



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**EVALUASI KINERJA APRON DAN TAXYWAY
TERMINAL 1 BANDAR UDARA JUANDA
SEBELUM PEMBANGUNAN TERMINAL 3
BANDAR UDARA JUANDA**

DWANGGA RIZKY NUGRAHA
NRP 3113 100 088

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR-RC14-1501

**EVALUASI KINERJA APRON DAN TAXIWAY
TERMINAL 1 BANDAR UDARA JUANDA SEBELUM
PEMBANGUNAN TERMINAL 3 BANDAR UDARA
JUANDA**

DWANGGA RIZKY NUGRAHA
NRP 3113 100 088

Dosen Pembimbing :
Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD
NIP. 196902241995122001

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT-RC14-1501

**EVALUATION ON APRON AND TAXIWAY
PERFORMANCE OF TERMINAL 1 JUANDA AIRPORT
BEFORE DEVELOPMENT OF TERMINAL 3 JUANDA
AIRPORT**

DWANGGA RIZKY NUGRAHA
NRP 3113 100 088

Supervisor
Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD
NIP. 196902241995122001

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

**EVALUASI KINERJA APRON DAN TAXIWAY
TERMINAL 1 BANDAR UDARA JUANDA
SEBELUM PEMBANGUNAN TERMINAL 3
BANDAR UDARA JUANDA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Bidang Studi Transportasi
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :
DWANGGA RIZKY NUGRAHA
NRP. 3113 100 088

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing



Ir. Ervina Ahyudanari, ME, Ph.D
(NIP. 196902241995122001)

SURABAYA, JULI 2017

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

EVALUASI KINERJA APRON DAN TAXIWAY TERMINAL 1 BANDAR UDARA JUANDA SEBELUM PEMBANGUNAN TERMINAL 3 BANDAR UDARA JUANDA

Nama Mahasiswa : Dwangga Rizky Nugraha
NRP : 3113100088
Jurusan : Teknik Sipil FTSP ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD.

Abstrak

Evaluasi kecukupan fasilitas sisi udara bertujuan untuk mengetahui kinerja fasilitas sisi udara khususnya apron maupun taxiway dalam melayani pesawat yang beroperasi pada saat jam puncak. Ketika fasilitas sisi udara kinerjanya menurun akan menimbulkan keterlambatan penerbangan (delayed) yang mengganggu operasional bandara.

Pada tugas akhir ini dilakukan evaluasi terhadap total pergerakan pesawat pada tahun 2017. Evaluasi diawali dengan mensimulasikan pergerakan pesawat kondisi eksisting. Hasil simulasi menunjukkan kinerja yang baik walaupun sudah terjadi 2 kali taxiing conflict. Selanjutnya dilakukan simulasi terhadap antrian yang terjadi di taxiway menuju runway. Analisis terhadap hasil simulasi antrian dilakukan dengan meninjau waktu antrian, sistem antrian serta ditinjau pula perbandingan tingkat kedatangan untuk mengetahui kemampuan layanan. Hasil analisis untuk tahun 2017 menunjukkan masih layak. Langkah berikutnya melakukan peramalan pergerakan pesawat yang dilakukan setiap 5 tahun. Tahun 2021 terjadi 6 kali taxiing conflict sedangkan pada tahun 2026 hanya terjadi 2 kali namun tingkat perbandingan pesawat yang akan takeoff terhadap kemampuan layanan yang di analisis melalui simulasi antrian menunjukkan angka 0,7. Pada tahun 2031 persentase pesawat yang delayed sebesar 37 % dari total penerbangan dan perbandingan tingkat kedatangan dengan

kemampuan pelayanan menunjukan angka 0,98 mendekati angka jenuh.

Hasilnya pada tahun 2036 taxiing conflict yang terjadi sebanyak 12 kali sehingga menyebabkan ketergantungan pada pesawat di area parking stand. Persentase keterlambatannya menunjukan angka 48% yang sangat jauh dibanding on-time performance Bandar Udara Juanda pada tahun 2017 sebesar 90,3%. Perbandingan tingkat kedatangan dengan kemampuan pelayanan yang di analisis melalui simulasi antrian menunjukan angka 1,3 yang berarti sistem antrian menuju runway sudah jenuh/tidak layak.

Kata Kunci : Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara Juanda, Operational Efficiency, On-Time Performance, Taxiing Conflict, Simulasi Antrian

EVALUATION ON APRON AND TAXIWAY PERFORMANCE OF TERMINAL 1 JUANDA AIRPORT BEFORE DEVELOPMENT OF TERMINAL 3 JUANDA AIRPORT

Name : Dwangga Rizky Nugraha
NRP : 3113100088
Department : Civil Engineering ITS
Supervisor : Ir. Ervina Ahjudanari, ME., PhD.

Abstract

Evaluation of the adequacy of airside facilities aims to determine the performance of airside facilities especially apron and taxiway in serving aircraft operation during peak hours. When the airside facilities performance decrease, it could cause delayed flight which disturb the airport operation.

In this final project, the evaluation of total aircraft movement start from 2017. Evaluation begins by simulating the aircraft movement of the existing condition. Simulation results show good performance despite 2 taxiing conflict. Furthermore, simulation of queue that happened in taxiway to runway. The analysis of queue simulation result is done by observing queue time, queueing system and also review of arrival rate to know service capability. The results of the analysis for 2017 still feasible. The next step is forecast the movement of aircraft movement that is done in every 5 years. In year 2021, the taxiing conflict happened 6 times whereas in year 2026 only happened 2 times, but the level of comparison of plane which will takeoff to service ability in analysis through queue simulation show number 0,7. In 2031 the percentage of delayed aircraft is 37% of total flights and comparison of arrival rates with service capability shows 0,98 in value and its almost saturate.

The result in 2036, the taxiing conflict that occurred 12 times has caused dependence on the plane in the parking lot stand

area. The percentage of delay shows 48% which is very far compared to on-time performance Juanda Airport in 2017 by 90,3 % . Comparison of arrival rate with service capability that is analyzed through the queue simulation shows 1,3 in value which means the queue system to runway is saturated/not feasible.

Keywords : Airside Facilities, Operational Efficiency, On-Time Performance, Taxiing Conflict, Queue Simulation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya karena penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Evaluasi Kinerja Apron Dan Taxiway Terminal 1 Bandar Udara Sebelum Pembangunan Terminal 3 Bandar Udara Juanda”.

Selama proses pengerjaan, penulis mendapatkan bantuan di tengah kendala-kendala yang juga penulis rasakan ketika menyusun tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih ke berbagai pihak, ucapan terima kasih penulis tujuakan kepada :

1. Keluarga terutama ayah dan ibu yang tiada hentinya selalu mendukung secara moril dan materiil serta mendoakan penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
2. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, ME., PhD. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan mendidik penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Kolonel (P) Edwin selaku Danlanudal Juanda yang membantu mengarahkan penulis untuk mendapatkan data di lapangan.
4. Rekan-rekan mahasiswa berbagai angkatan terutama S56 atas pengalaman dan bantuan moril yang tak terhingga.

Penulis berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya dan menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Karena itu segala bentuk saran, koreksi dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan.

Surabaya, 11 Juli 2017

Penulis

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
Abstrak.....	iii
Abstract.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Bandar Udara.....	7
2.2.1 Fasilitas Bandar Udara	7
2.2.2 Fasilitas Sisi Udara.....	8
2.3 Apron.....	8
2.3.1 Konfigurasi Parkir dan Layout Apron.....	9
2.3.2 Independent Parking Position.....	11
2.3.3 Aircraft Manuever	11
2.4 Push-Back Area.....	13
2.5 Taxiway	14

2.5.1	Taxilane	15
2.5.2	Kecepatan Pesawat di Taxiway	15
2.6	Exit Taxiway	15
2.6.1	Rapid Exit Taxiway	17
2.7	Operational Efficiency	17
2.8	On Time Performance	18
2.9	On Time Arrival FAA	18
2.10	Perkiraan Volume Lalu Lintas Udara.....	19
2.10.1	Metode Regresi Linear	19
2.11	Perhitungan Peak Hour.....	20
2.12	Teori Antrian	21
2.13	Model Simulasi <i>Random Number</i>	23
2.14	<i>Jet-Blast/Headway Time</i>	23
2.15	<i>Air Traffic Separation</i>	24
BAB III METODOLOGI		27
3.1	Umum.....	27
3.2	Tahap Persiapan	27
3.2.1	Studi Literature.....	27
3.2.2	Pengumpulan Data	27
3.3	Tahap Analisis dan Pembahasan	30
3.4	Hasil dan Kesimpulan	32
3.5	Bagan Alir	33
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Analisis Simulasi Pergerakan Pesawat tahun 2017 pada saat peak hour.....	35

4.1.1	Analisis Jarak Tempuh dan Arah pergerakan Pesawat	35
4.1.1.1	Pengukuran Jarak	35
4.1.1.2	Analisis rute pergerakan pesawat terhadap jarak yang ditempuh.....	43
4.1.2	Perhitungan Waktu Tempuh Pesawat.....	54
4.1.3	Analisis terhadap Waktu Separasi Penggunaan Runway	77
4.1.4	Mensimulasikan pergerakan pesawat pada <i>peak hour</i>	82
4.1.5	Menganalisis Penerbangan yang <i>delayed</i> dan komparasinya dengan (OTP) <i>On Time Performance</i> Bandar Udara Juanda	89
4.1.6	Analisis Taxiing Conflict	93
4.1.7	Analisis Antrian.....	94
4.1.8	Analisis Uji Pola Statistik Distribusi Waktu Pergerakan di Airside Facility Terminal 1 Bandar Udara Juanda	99
4.2	Peramalan (<i>forecasting</i>) Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas selama 20 tahun	103
4.2.1	Penentuan Komposisi tipe pesawat yang beroperasi di Terminal 1 setiap 5 Tahun.....	110
4.2.2	Perhitungan untuk banyaknya pesawat yang Landing/Takeoff dan Jumlah dari tipe pesawat yang beroperasi setiap 5 tahun.	112
4.3	Analisis Pergerakan Pesawat di fasilitas Bandar Udar Juanda pada tahun 2021,2026,2031 dan 2036.....	116

4.3.1	Melakukan simulasi pada tahun 2021 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In.....	116
4.3.2	Melakukan simulasi pada tahun 2026 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In.....	135
4.3.3	Melakukan simulasi pada tahun 2031 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In.....	161
4.3.4	Melakukan simulasi pada tahun 2036 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In.....	187
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		229
5.1	Kesimpulan.....	229
5.2	Saran.....	232
DAFTAR PUSTAKA		233
LAMPIRAN.....		235
BIODATA PENULIS.....		309

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Layout Bandar Udara Juanda	6
Gambar 2. 1 Konfigurasi Parkir Pesawat	9
Gambar 2. 2 Power-in, power-out Aircraft Maneuvers.....	12
Gambar 2. 3 Power In , push-back Aircraft Manuevers.....	12
Gambar 2. 4 Tug-in, Push back Aircraft Manuevers.....	12
Gambar 2. 5 Push-Back Area	13
Gambar 2. 6 Taxiway Intersection	14
Gambar 2. 7 Exit Taxiway	16
Gambar 2. 8 Rapid Exit Taxiway	17
Gambar 2. 9 Jetblast	24
Gambar 3. 1 Bagan Alir Pengerjaan.....	33
Gambar 4. 1 Touchdown Zone.....	36
Gambar 4. 2 Rute Exit Taxiway	37
Gambar 4. 3 Parallel Taxiway	38
Gambar 4. 4 Penamaan di Parallel Taxiway	39
Gambar 4. 5 Rute masuk/keluar Apron dengan Parallel taxiway	41
Gambar 4. 6 <i>Maneuvering Space</i> ke <i>Parking Stand</i>	42
Gambar 4. 7 Grafik Pola Distribusi Waktu Block Off	99
Gambar 4. 8 Hasil Uji Pola distribusi waktu Block Off.....	100
Gambar 4. 9 Hasil Uji Pola distribusi waktu Block Off.....	100
Gambar 4. 10 Grafik Pola Distribusi Waktu Landing.....	101
Gambar 4. 11 Hasil Uji Pola distribusi waktu Landing.....	102
Gambar 4. 12 Grafik Pertumbuhan Pergeakan Lalu Lintas Udara	104

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Pergerakan Penumpang dan Pesawat Bandar Udara Juanda.....	2
Tabel 2. 1 Air Traffic Separation Rules	25
Tabel 3. 1 Kecepatan Pesawa di Airside	29
Tabel 3. 2 Pergerakan Pesawat Tahunan.....	30
Tabel 4. 1 Jarak Runway-Exit Taxiway Terminal 1.....	36
Tabel 4. 2 Jarak Runway-Exit Taxiway Terminal 2.....	38
Tabel 4. 3 Jarak di Parallel Taxiway NP2-NP1	40
Tabel 4. 4 Jarak di Parallel Taxiway NP1-Apron.....	40
Tabel 4. 5 Jarak dari sisi masuk apron ke apron taxiline.....	42
Tabel 4. 6 Jarak maneuvering ke parking stand	43
Tabel 4. 7 Hasil Survey Rute Pergerakan Pesawat.....	44
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Jarak yang ditempuh Pesawat saat di <i>Airside Facility</i>	50
Tabel 4. 9 Kecepatan Touchdown berdasarkan Tipe Pesawat	54
Tabel 4. 10 Kecepatan Touchdown berdasarkan Kategori Pesawat	55
Tabel 4. 11 Kecepatan dan Perlambatan Pesawat di Runway	55
Tabel 4. 12 Perlambatan Pesawat di Exit Taxiway	56
Tabel 4. 13 Kecepatan Pesawat di Apron.....	56
Tabel 4. 14 Waktu yang dibutuhkan ketika di <i>Runway</i>	62
Tabel 4. 15 Waktu yang dibutuhkan ketika di <i>Exit Taxiway</i>	63
Tabel 4. 16 Waktu yang dibutuhkan ketika di <i>Parallel Taxiway</i>	64
Tabel 4. 17 Waktu yang dibutuhkan ketika di <i>Apron</i>	65
Tabel 4. 18 Waktu yang dibutuhkan pesawat di Apron	75
Tabel 4. 19 Waktu yang dibutuhkan pesawat di <i>Parallel Taxiway</i>	75
Tabel 4. 20 Waktu yang dibutuhkan pesawat di <i>Parallel Taxiway (NP2)</i>	76

Tabel 4. 21 Waktu yang dibutuhkan pesawat dari <i>Holding Position</i> ke <i>Runway</i>	76
Tabel 4. 22 Data Pergerakan Pesawat di Runway	77
Tabel 4. 23 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway	80
Tabel 4. 24 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2017	85
Tabel 4. 25 Analisis Penerbangan yang Delayed	90
Tabel 4. 26 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda.....	92
Tabel 4. 27 Analisis Taxiing Conflict	94
Tabel 4. 28 Hasil Analisis Taxiing Conflict.....	94
Tabel 4. 29 Simulasi Antrian.....	98
Tabel 4. 30 Data Pergerakan Pesawat 2009-2016	103
Tabel 4. 31 Total Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas Udara	106
Tabel 4. 32 Pergerakan Pesawat Harian	108
Tabel 4. 33 Persentase Pesawat yang Beroperasi di terminal 1 dan 2.....	109
Tabel 4. 34 Persentase Pesawat yang Beroperasi di terminal 1 dan 2.....	110
Tabel 4. 35 Total Pergerakan Pesawat yang beroperasi pada Terminal 1	112
Tabel 4. 36 Total Penerbangan Pesawat yang <i>Departing</i> dan <i>Arriving</i>	113
Tabel 4. 37 Tipe Pesawat yang beroperasi pada Terminal 1 tahun 2017.....	114
Tabel 4. 38 Jumlah dari setiap Tipe Pesawat yang Beroperasi di terminal 1.....	115
Tabel 4. 39 Urutan Jadwal Penerbangan	116
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu	118

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat <i>peak hour</i> tahun 2021	120
Tabel 4. 42 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway	126
Tabel 4. 43 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2021 ...	128
Tabel 4. 44 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda 2021	130
Tabel 4. 45 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2021	131
Tabel 4. 46 Simulasi Antrian Tahun 2021.....	133
Tabel 4. 47 Urutan Jadwal Penerbangan	135
Tabel 4. 48 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu	137
Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026.....	139
Tabel 4. 50 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway	146
Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026.....	148
Tabel 4. 52 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2026 ...	154
Tabel 4. 53 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2026	158
Tabel 4. 54 Simulasi Antrian Tahun 2026.....	159
Tabel 4. 55 Urutan Jadwal Penerbangan	162
Tabel 4. 56 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu	164
Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031	167
Tabel 4. 58 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway	176
Tabel 4. 59 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2031 ...	179
Tabel 4. 60 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda 2031.....	183

Tabel 4. 61 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2031	183
Tabel 4. 62 Simulasi Antrian Tahun 2031.....	185
Tabel 4. 63 Urutan Jadwal Penerbangan	188
Tabel 4. 64 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu	191
Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036.....	194
Tabel 4. 66 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway	205
Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036.....	208
Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036 ...	218
Tabel 4. 69 Hasil Analisis Taxiing Conflict 2036.....	223
Tabel 4. 70 Simulasi Antrian Tahun 2036.....	225

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Timur merupakan sebuah provinsi yang dianggap sebagai lokomotif pertumbuhan ekonomi nasional. Dimana kota-kota yang berada di dalamnya memang sedang berkembang dan menjelma menjadi kekuatan perekonomian nasional utama mengalahkan DKI Jakarta. Kota-kota seperti Sidoarjo, Gresik, Tuban, Lamongan, Mojokerto bahkan Jombang di prediksi akan bertumbuh sebagai tulang punggung perekonomian di provinsi tersebut. Dengan adanya industri-industri, pelabuhan dan daerah wisata sehingga semakin menguatkan asumsi masa depan Jawa Timur yang semakin baik kedepan. Serta Surabaya yang selama ini merupakan kota besar yang dahulu kala menjadi satu-satunya tulang punggung perekonomian Jawa Timur juga semakin berkembang ditinjau dari kepadatan penduduknya, meningkatnya tingkat kesejahteraan dan kemakmuran penduduk kota, menjadi pusat *trading business* dari industri yang ada di sekitarnya sehingga semakin mengukuhkan Surabaya sebagai kota yang memiliki tarikan yang kuat bagi para pelaku bisnis nasional dan internasional. Pertumbuhan ekonomi yang bagus juga diimbangi dengan peningkatan kualitas pendidikan seperti universitas maupun lembaga pendidikan yang lain. Secara simultan bidang pariwisata pun semakin baik dengan perbaikan sarana dan penambahan jumlah seperti bisnis perhotelan baik yang mewah bahkan sampai ke skala *business hotel* di kota-kota Jawa Timur. Sehingga semakin membaiknya aktivitas pada bisnis, industry, pariwisata maupun pendidikan menjadikan Jawa Timur sebagai provinsi yang *attract* banyak pendatang dari luar daerah tersebut. Aksesibilitas menuju Jawa Timur harus menjadi perhatian utama dilihat dari meningkatnya pendatang yang ada sekarang dan pra-kiraan kedepan. Bahwasanya memang ada beberapa alternatif moda

transportasi untuk mencapai Jawa Timur tapi melihat perkembangan zaman yang cepat. Moda transportasi udara akan menjadi pilihan utama bagi para pendatang. Dan juga transportasi udara memiliki keunggulan pada sisi waktu, yang mana akan lebih cepat dibanding moda transportasi yang lain. Serta paradigma transportasi udara sebagai moda transportasi yang elite sudah bergeser dengan semakin bersaingnya *cost* yang dikeluarkan dengan moda transportasi yang lain.

Menurut data dibawah ini terlihat jelas bahwa kondisi Bandar Udara Juanda sudah tidak sesuai perencanaan pada sisi kapasitas runway maupun dari fasilitas sisi darat untuk *passenger flow* nya, dan memang saat ini sedang masa perencanaan terminal 3 Bandar Udara Juanda. Ditengah rencana menjadikan terminal 3 sebagai alternative pemecahan masalah yang ada, harus tetap ada solusi yang sifatnya *short-term* seperti mengubah alur lalu lintas ataupun pemakaian gate yang terjadi ataupun *mid-term* seperti pengembangan fasilitas tertentu nantinya. Peningkatan jumlah penumpang yang bertumbuh setiap tahunnya akan mempengaruhi kepada pertumbuhan penerbangan yang datang dan berangkat dari Juanda serta akan mempengaruhi juga kepada *aircraft movement* yang terjadi pada *airside* Bandar Udara Juanda.

Tabel 1. 1 Data Pergerakan Penumpang dan Pesawat Bandar Udara Juanda

		<i>Ideal State</i>	<i>Current State</i>	Satuan
<i>Runway</i>		33	38	pergerakan pesawat/ jam
Terminal	T1A	1600	1771	passenger/jam
	T1B	2230	3351	passenger/jam
	T2 Dom	1765	1546	passenger/jam
	T2 Int	1200	1377	passenger/jam

Bandar Udara Juanda yang terdiri dari terminal 1 dan 2 yang keduanya juga melayani penerbangan domestik maupun internasional harus dimaksimalkan potensinya. Harus ada peninjauan kembali terhadap kemampuan Bandar Udara Juanda dalam melayani aktivitas penerbangan komersil terutama pada sisi fasilitas sisi udara. Dalam rangka memenuhi standar kualifikasi penerbangan yang ada fasilitas sisi udara harus mampu

memfasilitasi secara baik pergerakan pesawat yang terjadi saat ini. Serta pengukuran terhadap pertumbuhan penerbangan kedepan juga harus ditabrakan terhadap kondisi eksisting fasilitas sisi udara yang ada saat ini. Sehingga, Angkasa Pura 1 dapat secara simultan melakukan fokus terhadap pemenuhan standar penerbangan yang pertumbuhannya menjadi keniscayaan di provinsi Jawa Timur. Walaupun ada rencana pembangunan terminal 3, pemaksimalan terhadap terminal yang ada saat ini merupakan urgensi dan prioritas utama. Dikarenakan belum jelasnya kepastian mengenai waktu masa perencanaan sampai penggunaan terminal 3 atau bisa disebut sebagai masa transisi sementara pertumbuhan pergerakan pesawat yang terjadi pasti terjadi, maka perlu ada usaha tertentu dalam meminimalisir adanya *delayed* terhadap aktivitas penerbangan untuk meminimalisir *economic cost* serta menjaga integritas moda transportasi udara dan memperhitungkan faktor *safety* merupakan kewajiban bersama. Agar solusi jangka pendek mengenai pemaksimalan fasilitas sisi udara ataupun menengah terhadap pengembangan fasilitas tertentu dapat tepat guna dan tepat sasaran. Perlu adanya evaluasi mengenai kecukupan fasilitas sisi udara terhadap total aircraft movement yang ada, dan evaluasi fasilitas sisi udara terhadap pertumbuhan pergerakan pesawat setiap 5 tahun ke depan agar dapat diketahui tahun optimum kemampuan fasilitas sisi udara eksisting dalam melayani pergerakan pesawat yang ada. Ketika tahun optimum/ titik jenuh kemampuan fasilitas sisi udara diketahui maka dalam rencana pengembangan terminal 3 didapatkan titik kritis kapan waktu dari terminal 3 harus selesai konstruksi dan bias digunakan.

Dalam Tugas Akhir ini akan ditinjau kinerja apron dan taxiway Bandar Udara Juanda dalam rangka memfasilitasi pergerakan pesawat pada kondisi eksisting dan evaluasi kinerja apron dan taxiway terhadap hasil *peramalan* pertumbuhan pergerakan pesawat setiap 5 tahun dalam jangka waktu 20 tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam perencanaan ini adalah:

1. Bagaimana kinerja apron dan taxiway terminal 1 Bandar Udara Juanda dalam memfasilitasi total pergerakan pesawat yang terjadi tahun 2017 pada saat *peak hour*?
2. Bagaimana pertumbuhan pergerakan pesawat setiap hingga 20 tahun ke depan serta komposisi banyaknya tipe pesawat yang beroperasi saat *peak hour*?
3. Bagaimana kinerja apron dan taxiway Bandar Udara Juanda dalam memfasilitasi total pergerakan pesawat pada saat *peak hour* setiap 5 tahun dalam jangka waktu 20 tahun ke depan dan kapan rentang tahun jenuh (*optimumnya*)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui kinerja apron dan taxiway dalam memfasilitasi total pergerakan pesawat pada tahun 2017
2. Mengetahui jumlah penerbangan dan komposisi tipe pesawat yang akan beroperasi pada tahun 2021,2026,2031 dan 2036
3. Mengetahi kinerja apron dan taxiway dalam memfasilitasi total pergerakan pesawat setiap 5 tahun hingga 20 tahun ke depan serta mengetahui tahun jenuh/*optimum* fasilitas sisi udara dalam melayani pergerakan pesawat.

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak memperhitungkan kapasitas runway eksisting pada Bandar Udara Juanda
2. Tidak memperhtungkan perkerasan pada apron dan taxiway.
3. Tidak membahas mengenai sistem drainase
4. Tidak memperhitungkan mengenai kontrak pemakaian *gate*.
5. Tidak membahas mengenai fasilitas sisi darat
6. Tidak memperhitungkan *human error*
7. Tidak memperhitungkan faktor bencana alam

8. Perhitungan peramalan pergerakan pesawat mengasumsikannya dengan asas proporsionalitas (persentase).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Merupakan partisipasi penulis dalam memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang transportasi
2. Sebagai salah satu referensi dalam rangka perencanaan pengembangan pada fasilitas sisi udara Terminal 1 Bandar Udara Juanda dalam 20 tahun ke depan.

1.6 Lokasi

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis memilih terminal 1 yang berada di sisi utara *runway* Bandar Udara Juanda. Area yang menjadi fokus dalam survey pergerakan pesawat ini terdiri dari apron dan taxiway terminal 1 Bandar Udara Juanda. Ada perbedaan yang bisa dilihat antara terminal 1 dan terminal 2 yakni adanya holding apron di akhir taxiway terminal 2 sedangkan terminal 1 tidak, lalu pada terminal 1 menggunakan parallel taxiway sedangkan di terminal 2 taxiway pada umumnya. Berikut merupakan lampiran gambar yang penulis dapatkan melalui *google earth* mengenai layout eksisting Bandar Udara Juanda.



Gambar 1. 1 Layout Bandar Udara Juanda
(*Sumber : Google Earth*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Tinjauan Pustaka ini bertujuan untuk menguraikan teori maupun kaidah keilmuan yang digunakan dalam memberikan referensi kepada penulis dalam rangka menyusun kerangka penelitian yang harus digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir. Pada tugas akhir ini penulis meninjau kondisi eksisting terminal 1 Bandara Juanda.

Dalam pengerjaan Tugas akhir ini, adapun tinjauan pustaka terkait dengan komponen yang ada di bandara berada dalam lingkup fasilitas sisi udara Terminal 1 Bandara Juanda

2.2 Bandar Udara

Menurut UU NO.1 Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, bandar udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik/turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Bandar Udara dibagi menjadi dua :

1. Bandar udara umum, yang selanjutnya disebut sebagai bandar udara
2. Bandar Udara Khusus

2.2.1 Fasilitas Bandar Udara

Dalam rangka menjalankan kegiatan pengoperasian bandar udara ada hal-hal penting yang harus dipenuhi dalam pengoperasian kegiatan kebandarudaraan. Hal penting yang dimaksud dalam hal

ini ialah fasilitas. Yang dimaksud dengan fasilitas ialah sarana dan prasarana yang memiliki fungsi utama dan penunjang dalam pengoperasian kegiatan di bandar udara.

Fasilitas yang dimaksud meliputi ;

1. Fasilitas Pokok : a. Fasilitas keselamatan dan keamanan
b. Fasilitas sisi udara (*airside facility*)
c. fasilitas sisi darat (*landside facility*)
2. Fasilitas Penunjang.

(Sumber : UU No. 1 Tahun 2009)

2.2.2 Fasilitas Sisi Udara

Fasilitas sisi udara (*Airside Facility*) merupakan prasarana yang terdapa pada suatu bandar udara yang dimana memiliki fungsi sebagai tempat *aircraft flow* atau tempat pergerakan pesawat.

Yang termasuk dalam fasilitas sisi udara, antara lain :

- a. Landas pacu (*runway*)
- b. *Runway strip, Runway End Safety Area (RESA), stopway, dan clearway*
- c. Landas Hubung (*taxiway*)
- d. Landas parkir (*apron*)
- e. Marka dan rambu
- f. Taman meteo (fasilitas dan peralatan pengamatan cuaca).

(Sumber : UU No. 1 Tahun 2009)

2.3 Apron

Apron merupakan sebuah area dala sebuah bandar udara yang di tetapkand an bertujuan untuk mengakomodasi keperluan pesawat dalam menaikan dan menurunkan penumpang maupun barang, parkir pesawat, *fueling* dan *maintenance*. (FAA Surface Movement Guidance and Control System, 1996).

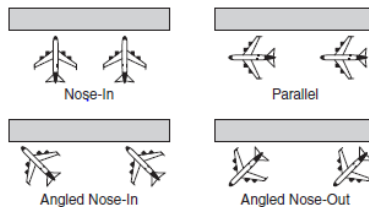
Menurut Ashford N. J., Mumayiz S., and Wright P. H. (2011), apron memiliki 2 fungsi utama, yaitu :

1. Tempat Parkir pesawat (*Aircraft parking position*)
2. Fasilitas pelayanan dan pemeliharaan pesawat. (*servicing and minor maintenance*)

2.3.1 Konfigurasi Parkir dan Layout Apron

Konfigurasi parkir pesawat merujuk pada bagaimana cara pesawat ditempatkan menuju gedung terminal cara manuever pesawat untuk masuk dan keluar dari *parking position*. Pesawat dapat di tempatkan dalam beberapa arah ke gedung terminal dan bisa bermanuever kedala maupun keluar tempat parkir nya dengan tenaga pesawat itu sendiri atau dengan bantuan alat penarik. (Horenjeff/Mckelvey, 2010). Type parkir pesawat yang sukses di terapkan pada beberapa bandar udara ialah :

1. Nose In Parking
2. Angle Nose in Prking
3. Angel Nose Out parking
4. Parallel Parking



Gambar 2. 1 Konfigurasi Parkir Pesawat
 Sumber : Horenjeff/Mckelvey, 2010

2.3.1.1 Nose In Parking

Dalam konfigurasi parkir pesawat hidung ke dalam (*nose in*) , pesawat diparkir tegak lurus gedung terminal, dengan hidung pesawat berada sedekat mungkin dengan gedung terminal. Pesawat melakukan manuver ke dalam *parking position* dengan menggunakan kekuatannya sendiri. Ketika meninggalkan gate pesawat harus didorong sampai suatu jarak yang cukup agar pesawat dapat menggunakan kekuatannya sendiri. Kelebihan konfigurasi jenis ini ialah hanya memerlukan gate area kecil untuk setiap pesawat, tingkat kebisingannya rendah karena tidak menggunakan mesin pesawat ketika keluar dari posisi parkir, tidak ada jet blast ke gedung terminal, dan memudahkan penumpang untuk naik ke pesawat karena hidung pesawat terletak dekat dengan gedung terminal. Kekurangannya adalah harus disediakan mesin pendorong/penarik (*towing equipment*) dan juga karena posisi hidung pesawat dekat dengan gedung terminal mengakibatkan pintu belakang pesawat tidak dapat digunakan secara efektif oleh penumpang.

2.3.1.2 Angle Nose In Parking

Konfigurasi jenis ini serupa dengan *nose-in configuration* kecuali pada posisi arah pesawat yang tidak langsung tegak lurus dengan gedung terminal. Kelebihan dari konfigurasi ini adalah pesawat dapat masuk dan keluar dari *parking position/ gate area* menggunakan kekuatan mesinnya sendiri. Bagaimanapun juga, konfigurasi ini membutuhkan tempat yang lebih besar dari pada *nose-in configuration* dan mengakibatkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi.

2.3.1.3 Angle Nose Out Parking

Dalam konfigurasi ini pesawat di parkir dengan hidung mengarah menjauh atau keluar dari gedung terminal. Seperti tipe *angle nose-in*, kelebihanannya adalah pesawat dapat bermanuver masuk dan keluar *gate position* tanpa perlu *towing*. Ini juga

membutuhkan tempat yang lebih luas dari konsep *nose-in parking* namun lebih kecil dari *angled nose-in*. Kekurangannya adalah semburan jet (*jet blast*) dan kebisingan pesawat mengarah langsung ke arah gedung ketika pesawat dihidupkan

2.3.1.4 Parallel Parking

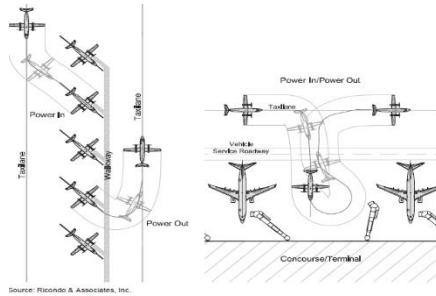
Konfigurasi ini merupakan yang termudah jika dipandang melalui manuver pesawat. Pada kasus ini, kebisingan maupun semburan jet di mengecil karena tidak adanya gerakan manuver yang memutar. Namun, konfigurasi ini membutuhkan area yang lebih besar lagi khususnya sepanjang depan gedung terminal

2.3.2 Independent Parking Position

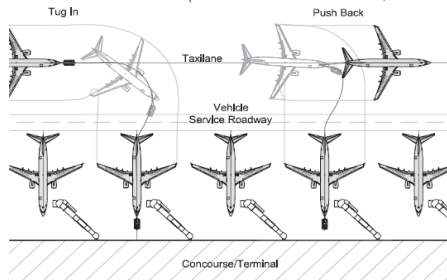
Parkir Pesawat yang independen adalah ketika pesawat sedang mendekat masuk ke dalam parking position atau berangkat dari tempat parkirnya bisa masuk dan keluar dari tempat itu kapan saja tanpa memiliki ketergantungan pada keluarnya atau perubahan posisi pesawat lain ataupun objek tertentu di apron. (*ACRP 096 Apron hal. 68, 2013*)

2.3.3 Aircraft Manuever

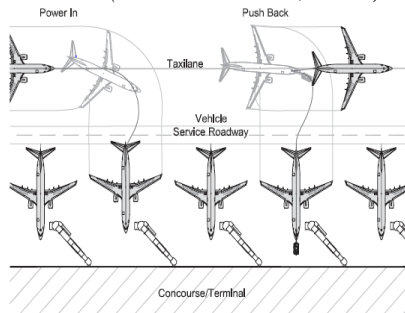
Pada dasarnya ada 3 jenis manuever pesawat yang berada di area apron pada sebuah bandar udara. Tiga jenis manuver pesawat itu adalah power-in, power out ; power in/push back ; Tug in, push back.



Gambar 2. 2 Power-in, power-out Aircraft Maneuvers
(Sumber : ACRP, 2013)



Gambar 2. 3 Power In , push-back Aircraft Maneuvers
(Sumber :ACRP, 2013)

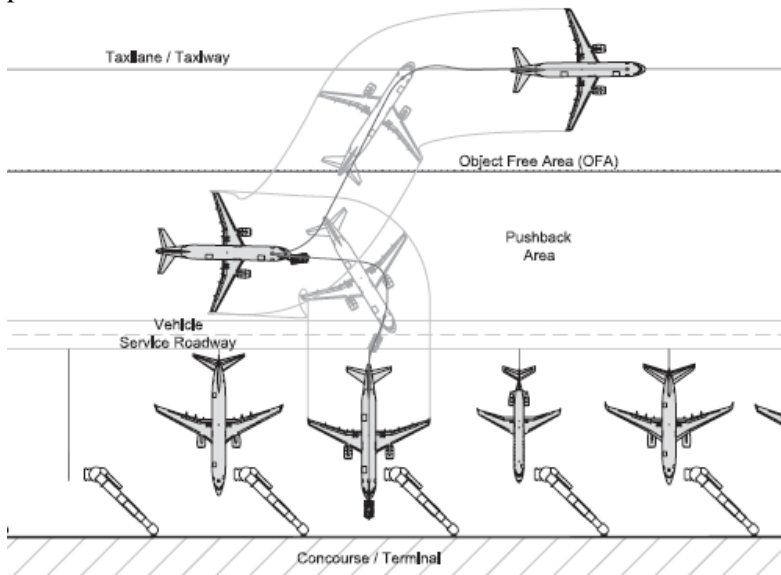


Gambar 2. 4 Tug-in, Push back Aircraft Maneuvers
(Sumber : ACRP, 2013)

2.4 Push-Back Area

Ruang yang cukup harus disediakan untuk mendukung keberangkatan pesawat dari sebuah apron, tanpa mempengaruhi airfield atau taxiing flows yang ada di apron. Ketentuan dari daerah push-back pesawat dalam mengakomodasi manuver pesawat, memungkinkan pesawat dengan aman untuk mundur dan menyalakan mesin tanpa memberika semburan jet (jet blast) atau tanpa menembus daerah pergerakan (*movement area*) di apron atau mengganggu penggunaan taxilane di apron selama pengarahannya pergerakan pesawat. Ukuran dari Push-Back Area harus mengakomodir wingspan dari pesawat terbesar yang beroperasi di bandara tersebut, bergantung terhadap ketersediaan ruang dan mengantisipasi armad pesawat.

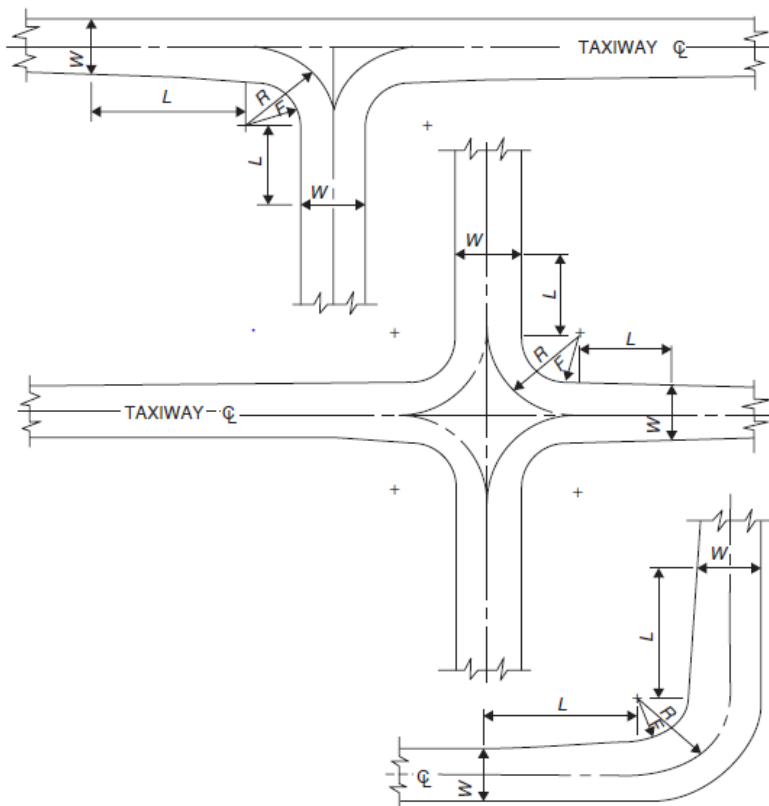
Pada apron yang memiliki dual taxilane ataupun taxiways, pengoperasian ini mungkin dapat diterima karena kapabilitas bagi pesawat untuk melewati satu sama lain akan tersedia



Gambar 2. 5 Push-Back Area
(Sumber : ACRP, 2013)

2.5 Taxiway

Taxiway didefinisikan sebagai jalur pada permukaan sisi udara bandar udara yang digunakan untuk pesawat melakukan taxiing dan menjadi penghubung antara bagian bandara yang satu dengan yang lain. Dual parallel taxiway merujuk pada parallel taxiway juga digunakan sebagai prasarana pesawat *taxiing secara berlawanan*. (Horenjeff/Mckelvey, 2010)



Gambar 2. 6 Taxiway Intersection
(Sumber: Ashford et al., 2011)

2.5.1 Taxilane

Taxilane merupakan sebuah bagian dari area parkir pesawat yang dipergunakan sebagai akses antara taxiway dan area parkir pesawat. (Ashford et al., 2011)

2.5.2 Kecepatan Pesawat di Taxiway

Rute taxiway sebaiknya lurus, langsung dan tidak rumit. Dimana jika ada tikungan pada taxiway yang tidak bisa dihindarkan, radius nya juga harus cukup besar untuk dilewati kecepatan pesawat ketika taxiing (*taxiing speed*) pada 20-30 mph/17-26 knot. (Ashford et al, 2011)

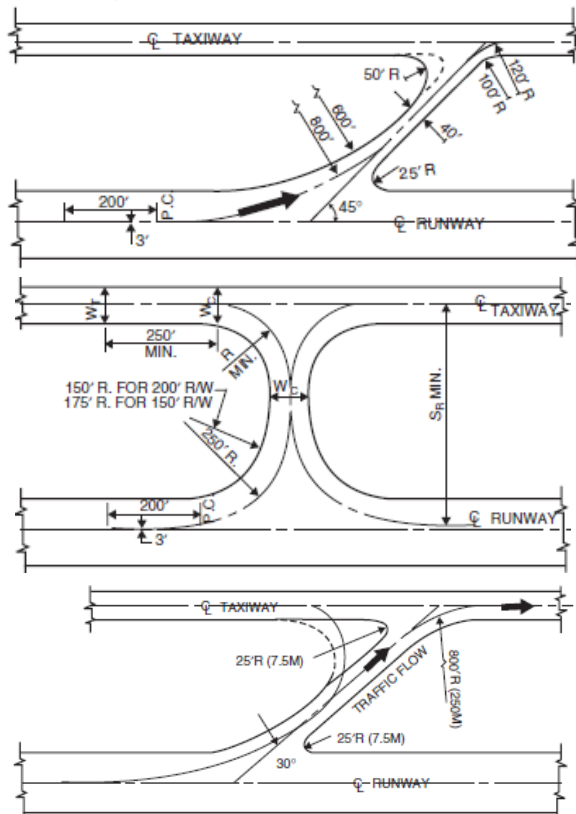
Keika melakukan taxiing, pesawat berjalan lebih pelan. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa pesawat dapat berhenti lebih cepat dan tidak mengambil resiko merusak mesin roda pada pesawat yang lebih besar jika tiba-tiba mereka ke samping jalan/permukaan trotoar taxilane. Kecepatan pada saat taxiing umumnya berkisar antara 5 hingga 20 knot (9 hingga 37 km/jam; 6 hingga 23 mil/jam). (Ishutkina et al, 2010)

2.6 Exit Taxiway

Exit taxiway berguna untuk mengurangi penggunaan runway oleh pesawat yang mendarat. Exit taxiway bisa ditempatkan pada sudut ke arah runway atau beberapa sudut yang lain. Exit taxiway dibagi menjadi dua berdasarkan kecepatan pesawat yang lewat yakni jenis *high-speed exit* dan *right angle exit* (kecepatan rendah). Pada sejumlah bandara, *exit taxiway* terletak tegak lurus terhadap runway, sehingga pesawat harus memperlambat kecepatannya agar aman saat keluar dari runway. Ketika exit taxiway memiliki sudut 30°, kecepatan pesawat umumnya berada pada kecepatan yang tinggi dan disebut *rapid exit taxiway*. (Horenjeff, 2010)

Pada umumnya taxiway memiliki 3 type. Exit Taxiway yang tegak lurus biasanya digunakan ketika perancangan lalu lintas pergerakan pesawat saat peak hour hanya 30 pesawat. Pada bandara modern, untuk mempercepat pergerakan pesawat yang mendarat dari runway, pihak bandar udara menyediakan eit

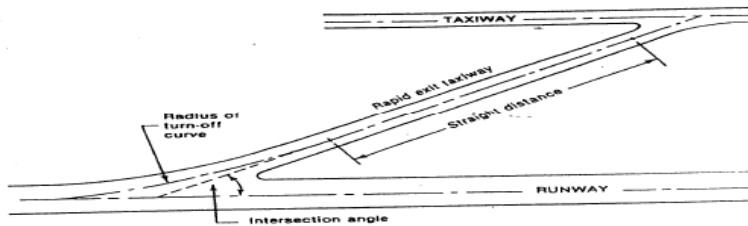
taxiway yang memiliki sudut pada tengah runway. Exit taxiway yang bersudut 45° terhadap garis tengah runway di rekomendasikan untuk pesawat kecil. Exit taxiway ini akan mengakomodasi kecepatan pesawat di 40 mph atau 35 knot. Konfigurasi exit taxiway lainnya adalah yang bersudut 30° , jenis tipe ini dapat mengakomodasi kecepatan pesawat hingga 60 mph atau 53 knot. (Ashford et al, 2011)



Gambar 2. 7 Exit Taxiway
(Sumber: Ashford et al., 2011)

2.6.1 Rapid Exit Taxiway

Rapid Exit Taxiway adalah exit taxiway kecepatan tinggi yang fungsinya sama dengan exit ataxiway dan ditempatkan menyudut lebih kecil dari 45° dan lebih besar dari 25° terhadap garis tengah landasan pacu. Ketka mengetahui jenis exit taxiway yang ada, penulis dapat menentukan pesawat beroperasi akan bergerak dengan kecepatan berapa saat berjalan di exit taxiway.



Gambar 2. 8 Rapid Exit Taxiway

2.7 Operational Efficiency

Operational efficiency merupakan sebuah ukuran seberapa efektif sebuah apron area mendukung pengoperasian pesawat dan pengaruhnya terhadap fasilitas apron. Faktor utama dari efisiennya kegiatan operasional ini adalah tingkat ketika pesawat parkir dan melakukan servicing, jumlah permintaan bisa bertemu tanpa membuat ketergantungan dalam parkir pesawat ataupun manuver pesawat dan tanpa berkompromi juga terhadap keamanan pesawat.

Menurut ACRP (2013), kinerja apron didasarkan pada :

1. Jumlah pesawat yang secara bersamaan dapat bergerak, parkir dan serviced dapat terakomodasi
2. Operational efficiency, ketika pesawat melakukan parkir dan maintenance bisa terlaksana tanpa membuat ketergantungan dalam kegiatan parkir maupun service pesawat lain
3. Tercapainya independent Aircraft parking yaitu kondisi ketika pesawat bisa masuk keluar dari parking position

kapas saja, tidak tergantung pada posisi pesawat lain/kendaraan tertentu di apron

4. Minimnya *Taxiing Conflict* yaitu ketika pesawat harus berhenti atau memelankan kecepatannya dikarenakan aktivitas pesawat lain

2.8 On Time Performance

Menurut IATA dan FAA Operations Network, *On-time performance* dari sebuah penerbangan diukur dari membandingkan waktu block off terhadap waktu pesawat yang telah dijadwalkan untuk take-off. Standar umum penggunaan dalam mengukur ialah selisih waktu 15 menit dari block off menuju waktu take-off, penerbangan akan dikatakan tepat waktu/ tidak *delayed*

2.9 On Time Arrival FAA

Menurut FAA (2013), National Airspace System (NAS) On-Time Arrival adalah sebuah persentase dari semua kedatangan enerbang pada *core airport* sama atau kurang dari 15 menit keterlamabatan, bergantung pada maskapai pesawat, tidak termasuk keterlambatan yang dikarenakan cuaca ekstrim, kebijakan perusahaan, keterlambatan karena keamananan dan waktu yang sebanding dengan keberangkatan penerbangan di airport.

Sebuah penerbangan dipertimbangkan tepat waktu jika waktu kedatangannya tidak lebih telat dari 15 menit waktu kedatangan yang telah dijadwalkan. Definisi ini juga digunakan pada sistem laporan *Airline Service Quality Performance (ASQP)* dan *Aviation System Performance Metrics (ASPM)*. Berikut merupakan Rumus/formula yang digunakan dalam metode pengukuran :

(2.1)

$$\frac{NAS\ on - Time\ Flights}{Total\ Flight} \times 100$$

2.10 Perkiraan Volume Lalu Lintas Udara

Menurut Basuki (1990, dari Hersanti Rahayu, 2015) pengembangan suatu bandara dilakukan berdasarkan peramalan permintaan terhadap angkutan udara tersebut. Peramalan itu dilakukan pada beberapa hal seperti pergerakan pesawat, jumlah penumpang dan barang. Hal ini ditujukan agar suatu perencanaan pengembangan berbagai fasilitas bandara tepat sasaran. Umumnya *demand forecasting* dilakukan dalam *short-term* (5 tahun), *mid-term* (10 tahun), dan *long term* (20 tahun).. Metode peramalan memang ada beberapa jenis dan semuanya diliputi tingkat ketidakpastian tertentu. Peramalan sederhana yang dapat digunakan yaitu dengan meramalkan permintaan masa mendatang melalui pengolahan data volume lalu lintas di masa lalu. (Sumber : Basuki, 1990 dikutip dari Ari Sandhyavitri & Hendra Taufik, 2005) Prakiraan diatas 20 tahun digunakan untuk menilai kebutuhan untuk bandara tambahan atau fasilitas penerbangan regional lainnya. Pengelolaan data historis tersebut dapat dilakukan dengan beragam cara. Salah satu diantaranya dengan melakukan analisa regresi menggunakan software secara *exponential, linear, logarithmic, polynomial*.

2.10.1 Metode Regresi Linear

Cara ini mempunyai satu variable bebas yang berguna untuk mencari harga variable terikat. Fungsi tersebut diuraikan dalam persamaan berikut:

$$Y = a + bx$$

(2.2)

y merupaka variable terikat, dan x adalah variable bebas.

Keterangan:

y : variable yang dicari

a : konstanta regresi

b : koefisien regresi

x : variable bebas

Dimana:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i) (\sum_{i=1}^n y_i)}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (2.3)$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} \quad (2.4)$$

n : jumlah data dalam bilangan positif

R^2 : merupakan koreksi keakuratan regresi yaitu ketepatan data terhadap model/garis yang digunakan. Semakin mendekati 100% maka ketepatannya bernilai sempurna. Berikut ini standar koreksi R^2

$$R^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t} \quad (2.5)$$

$$\text{Dan } S_t = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (2.6)$$

$$S_r = \sum_{i=1}^n (y_i - a - b \cdot x_i)^2 \quad (2.7)$$

Dimana R^2 merupakan koefisien determinasi yang menunjukkan % keragaman variable (y) yang mampu dijelaskan oleh variable (x). Proporsi keragaman menunjukkan presentase yang bisa diterangkan oleh peubah x secara linear.

(Sumber : Yolasite, R. 2010 dikutip dari Ari Sandhyavitri & Hendra Taufik, 2005)

2.11 Perhitungan Peak Hour

Perhitungan peramalan pertumbuhan data historis volume lalu lintas udara dalam bentuk tahunan, menghasilkan olahan data berupa volume lalu lintas tahunan pula. Dimana data tersebut didapat dari akumulasi volume tiap jam dengan nilai yang berbeda-beda. Dalam 24 jam per harinya, terdiri dari jumlah pergerakan pesawat dan penumpang terbanyak yang dihasilkan dari volume per jam atau disebut dengan volume pada jam puncak. Pengkonversian data volume tahunan menjadi volume pada jam puncak dapat dilakukan dengan beberapa tahap tertentu sesuai dengan jenis data yang dimiliki. Beberapa tahapan untuk mendapatkan volume jam puncak adalah sebagai berikut :

- a. Volume bulanan rata-rata (*Average monthly*) : Presentase volume pergerakan bulanan maksimum tiap tahun terhadap

volume pergerakan tahunan dengan mengambil presentase bulanan sebesar 85% dari presentase kumulatif data yang ada sebagai presentasi bulanan maksimum rencana.

Average monthly = 0.08417 x Annual passenger flow.....

- b. Volume harian rata-rata (*Average day*) : Peak month dibagi dengan jumlah rata-rata dalam satu bulan (31 hari)

Average day = 0.03226 x volume bulanan maksimum.....

- c. Volume harian maksimum (*Peak day movement*): Besar volume terbanyak dalam satu hari tertentu

Peak day movement = 26 x average day.....

- d. Volume Jam Puncak (*Peak hour*) : Pergerakan terbanyak pada jam tertentu dalam 1 jam dimana peak hour ini memiliki nilai pergerakan sebesar 12% - 15% dari peak day.

Peak hour = 0.0917 x peak daily flow

(Sumber : Ashford, 1989 dikutip dari Ari Sandhyavitri & Hendra Taufik, 2005)

2.12 Teori Antrian

Antrian merupakan dimana adanya pelanggan menunggu sebelum mendapatkan pelayanan. Dalam meninjau banyaknya pelanggan ada 2 cara yang dapat digunakan yaitu dengan melihat banyaknya pelanggan dalam antrian dan banyaknya pelanggan dalam system.

Beberapa contoh sistem antrian dalam pelayanan sistem transportasi :

Jenis System	Customer	Server
Highway Tollboth (Gerbang Tol)	Mobil	Kasir
Truck Loading Dock	Truk	Loading Crew
Taxicab Service	Orang	Taxicab
Airplanes Waiting To Take Off	Airplanes	Runway

Disiplin pada antrian merujuk kepada bagaimana cara pelanggan mendapatkan pelayanan ketika telah masuk ke dalam system. Beberapa disiplin antrian antara lain :

1. *First Come, First Served (FCFS)* merupakan system antrian yang mendahulukan pelanggan yang datang lebih awal untuk dilayani.
2. *Random Selection* merupakan system antrian yang implementasinya melayani pelanggan didasarkan peluang secara acak.
3. *Priority Procedure* merupakan system antrian yang dalam pelaksanaannya menggunakan pengkategorian dalam hal tertentu untuk di layani lebih awal, contohnya seperti UGD Rumah Sakit.
4. *Last Come First Served* merupakan system dimana yang datang terakhir keluar lebih awal.

Variabel yang perlu didefinisikan dalam mensimulasikan system antrian ialah *Customer*, *Customer Arrivals Time*, *Server*, *Queueing Line* dan *Service Time*.

Di dalam *single-server queueing models*, ada cara untuk mengukur factor kegunaan (*utilization factor*) yaitu dengan persamaan :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

ρ : Perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan

- λ : Banyaknya pelanggan yang datang per satuan waktu.
 μ : Banyaknya pelayanan yang mampu diselesaikan per satuan waktu.

Rumus diatas dapat di asumsikan dengan me-manage utilization factor nya dengan,

$$\rho < 1, = \text{OK}$$

, ketika $\rho < 1$ memiliki arti bahwa server pelayanan sudah tidak mampu melayani tingkat kedatangan pelanggan yang ada sehingga system antriannya tidak mampu mencapai *steady-state condition*. (Hillier F.S et al, 2007)

2.13 Model Simulasi *Random Number*

Dalam memperkirakan sebuah operasi sebuah sistem di waktu yang akan datang, diperlukan sebuah model simulasi yang mampu mengilustrasikan situasi yang terjadi. Model simulasi adalah sebuah representasi keadaan sistem yang disimulasikan dalam mendeskripsikan hasil simulasi. Model simulasi bisa digunakan dalam beberapa hal seperti analisis resiko , *financial process*, dan model antrian.

Penggunaan model simulasi pada sistem antrian memiliki variable utama yaitu pada waktu kedatangan dan waktu pelayanan. (Hillier F.S et al, 2007)

Perhitungan yang digunakan dalam memprediksi waktu kedatangan antar pesawat dalam satuan waktu dengan menggunakan program bantu Ms. Excel

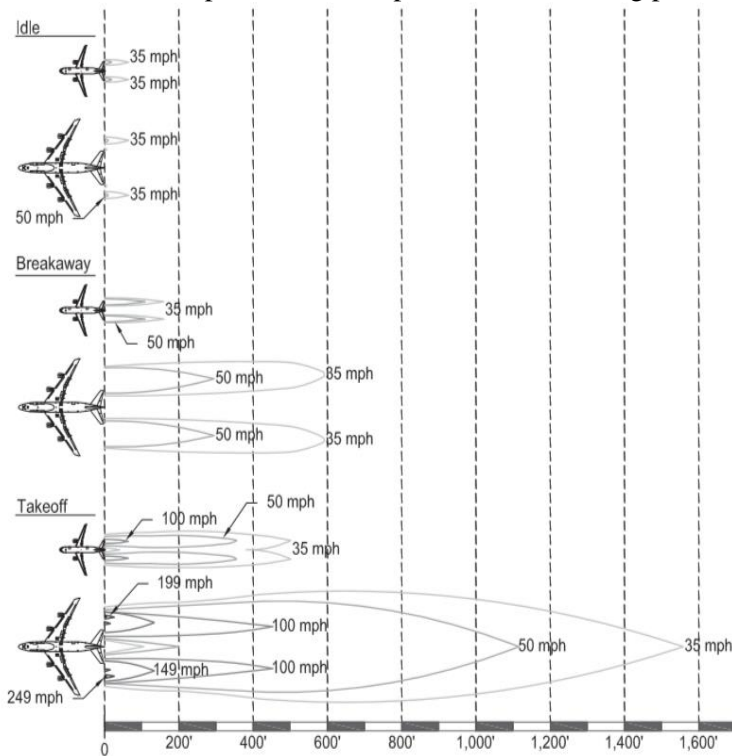
$$t = 0 + 60 \times \text{rand}()$$

2.14 *Jet-Blast/Headway Time*

Sebuah pesawat yang melakukan maneuver atau sedang taxiing akan mengeluarkan hempasan jet pendorong ke arah belakang pesawat. Pesawat umumnya bermanuver dalam jarak yang cukup dekat ke pesawat yang lain yang berada pada sisi udara bandara. Menurut FAA dalam merekomendasikan penggunaan minimum kecepatan.

Berikut ini merupakan jarak jet blast velocities yang dapat digunakan dalam merencanakan atau mengevaluasi apron :

Berikut ini merupakan gambar yang mendemonstrasikan kontur jetblast velocities pesawat terhadap kondisi di belakang pesawat.



Gambar 2. 9 Jetblast
(Sumber: ACRP, 2013)

2.15 Air Traffic Separation

Variasi interval waktu dalam dunia penerbangan merupakan hal yang utama yang harus di pertimbangkan dalam pengoperasian sebuah bandara.

Dalam mengoperasikan bandara prinsip mendarat dalam mengurutkan jadwal penerbangan ialah :

- Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway

- Pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*)
- Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pesawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Tabel 2. 1 Air Traffic Separation Rules

Operational Sequences	Air Traffic Rules
Arrival-Departure	Clear Runway (1 menit =ROT)
Departure-Arrival	Arrival at least 2 miles from arrival threshold
Departure-Departure	120 seconds
Arrival-Arrival	<div>Miles : Lead</div> <div>Trailing 4 3</div> <div> 5 3</div>

(Sumber : Horenjeff,2010)

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Pada proses pengerjaan Tugas Akhir ini dibutuhkan metodologi untuk menyusun kerangka pengerjaan dalam rangka mempermudah pelaksanaan studi, hingga pada akhirnya dapat memecahkan masalah sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan. Metodologi ini dimulai dari pekerjaan awal hingga akhir dari Tugas Akhir tersebut. Metodologi ini ditetapkan untuk memperoleh prosedur kerja yang sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3.2 Tahap Persiapan

3.2.1 Studi Literature

Mempelajari literatur mengenai airport engineering, yakni :

- Airport Engineering : Planning, Design, and Development of 21st century.
- Airport Cooperative Research Program : Apron Planning and Design Guidebook
- Planning and Designing of Airport.

3.2.2 Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengerjaan Tugas Akhir ini diperlukan adanya data yang fungsinya sebagai input awal pengerjaan. Tipe data yang dibutuhkan yaitu dalam bentuk data primer dan sekunder. Hal yang dilakukan dalam mendapatkan data primer yakni dengan menggunakan survey langsung dan data sekunder diperoleh dari PT. Angkasa Pura I (Persero)

3.2.2.1 Data Primer

3.2.2.1.1 Data Rute Pergerakan Pesawat di Apron pada *Peak Hour*

Dalam mengambil data rute pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara dalam hal ini penulis mengajukan perizinan kepada pihak Angkasa Pura selaku pengelola bandara Juanda. Penulis melakukan survey di ruangan Apron Movement Control (AMC) Terminal 1 Bandar Udara Internasional Juanda dengan mendengarkan lewat radio komunikasi bandara. Pada survey ini penulis tidak dapat melampirkan bukti dokumentasi dikarenakan regulasi dan faktor keamanan setempat. Data survey rute pergerakan dapat dilihat di lampiran.

3.2.2.2 Data Sekunder

3.2.2.2.1 Data Layout Bandar Udara Juanda

Data sekunder berupa gambar master layout Bandar Udara Juanda digunakan dalam membantu menentukan jarak yang ditempuh oleh setiap pesawat dari kondisi arriving (runway ke parking stand) dan kondisi departing (parking stand-runway). Dan dari gambar ini juga digunakan untuk menentukan titik server, dan mulainya sistem pada simulasi antrian. Layout Bandar Udara Juanda dapat dilihat di lampiran.

3.2.2.2.2 Data Jadwal Penerbangan Selama Satu Minggu.

Data jadwal penerbangan selama satu minggu didapatkan melalui www.flightaware.com dari tanggal Rabu 22 Februari 2017 hingga hari Selasa 28 Februari 2017. Data ini diperlukan dalam rangka menentukan pergerakan pesawat pada *peak day* dan pada setiap harinya juga di rekapitulasi jumlah penerbangan per jam nya untuk mendapatkan pergerakan pesawat pada saat *peak hour*. Data jadwal penerbangan dapat dilihat di lampiran.

3.2.2.2.3 Data Block-on dan Block-off Pada Hari Survey

Data Block On dan Block off pada hari survey didapat dari PT. Angkasa Pura II (Persero), data ini diperlukan dalam rangka melengkapi data waktu block-on dan block-off nya untuk

mengetahui banyaknya pergerakan pesawat yang terjadi pada saat peak hour bukan hanya landing/takeoff nya saja. Data Block On/Off 12 April dapat dilihat di lampiran.

3.2.2.2.4 Data Kecepatan Pesawat di Apron, Taxiway, dan Exit taxiway

Dalam pengambilan data kecepatan pesawat penulis melakukan wawancara dengan seorang engineer dari salah satu bagian airline yang dihubungi oleh petugas AMC. Data ini digunakan untuk mencari waktu tempuh yang diperlukan pesawat dari satu tempat ke tempat yang lain di fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda.

Tabel 3. 1 Kecepatan Pesawa di Airside

Location	V		
	knot	km/jam	m/s
Taxiway	15	27,7776	7,716
Apron	10	18,5184	5,144
Turning radius	10	18,5184	5,144
Pusch back	2	3,672	1,02

3.2.2.2.5 Data Pergerakan Pesawat 7 Tahun Terakhir.

Data pergerakan pesawat 5 tahun terakhir, merupakan data beroperasinya banyaknya pesawat pada tiap 5 tahun kebelakang, data ini diperukan untuk meramalkan pergerakan pesawat hingga 20 tahun ked pan yang dibutuhkan dalam rangka mensimulasikan pergerakan pesawat pada Tugas Akhir ini.

Tabel 3. 2 Pergerakan Pesawat Tahunan

Tahun	Total Pergerakan Pesawat
2009	94.066
2010	102.187
2011	116.765
2012	134.824
2013	139.698
2014	136.195
2015	137.051
2016	148.602

(Sumber PT. Angkasa Pura I)

3.3 Tahap Analisis dan Pembahasan

- Menganalisis waktu dari simulasi pergerakan pesawat pada saat peak hour tahun 2016/2017
 - Mengolah data dengan mengukur jarak antar bagian yang akan di tempuh setiap pesawat dari layout Bandara Udara Juanda.
 - Analisis Rute Pergerakan terhadap jarak yang ditempuh oleh pesawat dari Taxiway menuju Apron dan sebaliknya.
 - Perhitungan waktu yang dibutuhkan selama di runway, exit taxiway, taxiway dan apron bagi pesawat yang *arriving*
 - Perhitungan waktu di apron, parallel taxiway, dan holding apron bagi pesawat yang *departing*.
 - Melakukan analisis terhadap Air Traffic Separation simulasinya.
 - Melakukan Simulation check dari hasil analisis terhadap Air Traffic Separation Rules nya.
 - Menganalisis delayed yang terjadi dan komparasinya terhadap On-Time Performance Bandara Juanda (persentase delayed)
 - Analisis taxiing conflict antar pesawat di apron dan parallel taxiway.

- Melakukan simulasi antrian dan menganalisis tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanannya.
- Melakukan peramalan (*forecasting*) pertumbuhan pergerakan lalu lintas udara selama 20 tahun ke depan.
 - Peramalan terhadap total pergerakan pesawat yang bergerak pada 20 tahun ke depan.
 - Peramalan terhadap jumlah dari setiap jenis jenis pesawat yang bergerak pada peak day dan peak hournya dengan melakukan asumsi terhadap persentase komposisi tipe pesawat yang bergerak pada hari eksisting.
- Menganalisis pergerakan pesawat setiap 5 Tahun untuk mencari tahun jenuhnya pada terminal 1.
 - Peramalan terhadap total pergerakan pesawat yang bergerak pada 20 tahun ke depan.
 - Peramalan terhadap jumlah dari setiap jenis jenis pesawat yang bergerak pada peak day dan peak hournya dengan melakukan asumsi terhadap persentase komposisi tipe pesawat yang bergerak pada hari eksisting.
 - Melakukan proses mensimulasikan dengan menentukan komposisi pesawat yang akan beroperasi saat peak hour dan dengan mengurutkannya dengan random number
 - Menentukan rute pergerakan pesawatnya.
 - Menganalisis kebutuhan waktu yang diperlukan oleh setiap pesawat.
 - Melakukan analisis terhadap Air Traffic Separation simulasinya.
 - Melakukan Re-Simulation check dari hasil analisis terhadap Air Traffic Separation Rules nya.
 - Menganalisis delayed yang terjadi dan komparasinya terhadap On-Time Performance Bandara Juanda (persentase delayed)

- Analisis taxiing conflict yang terjadi di apron dan exit taxiway
- Melakukan simulasi antrian dan menganalisis tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanannya.

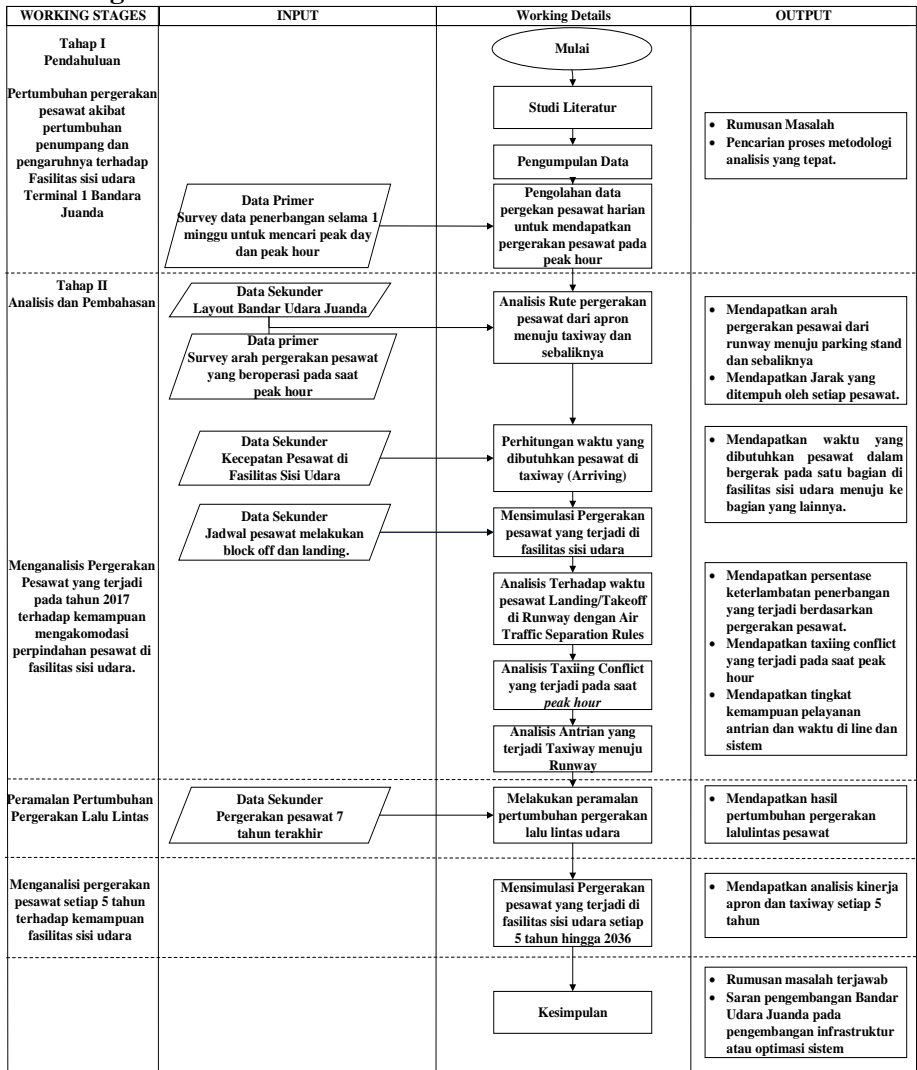
3.4 Hasil dan Kesimpulan

Pada tahap ini telah di dapatkan jawaban dari penelitian yang telah dilakukan melalui metodologi yang telah ditentukan. Hasil dari setiap tahap pengerjaannya, yakni ;

1. Mendapatkan hasil analisis pergerakan pesawat terhadap kemampuan fasilitas sisi udara mengakomodasi pergerakan pesawat terhadap taxiing conflict, keterlambatan penerbangan dan menampung antrian pada tahun eksisting.
2. Mendapatkan hasil pertumbuhan pergerakan pesawat .
3. Mendapatkan hasil analisis pergerakan pesawat terhadap kemampuan fasilitas sisi udara mengakomodasi pergerakan pesawat terhadap taxiing conflict, keterlambatan penerbangan dan menampung antrian dan mengetahui titik jenuh kemampuan Bandar Udara Juanda dalam melayani pergerakan pesawat yang terjadi setiap 5 tahun ke depan dan mengetahui tahun jenuhnya.

Setelah semua pertanyaan terjawab maka saran peneliti dalam menghadapi pergerakan pesawat maka penyimpulan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih cukup dan perlu dijadikan landasan sebagai optimalisasi penggunaan fasilitas sisi udara maupun perencanaan pengembangan fasilitas sisi udara bandara juanda ke depannya.

3.5 Bagan Alir



Gambar 3. 1 Bagan Alir Pengerjaan

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Simulasi Pergerakan Pesawat tahun 2017 pada saat peak hour

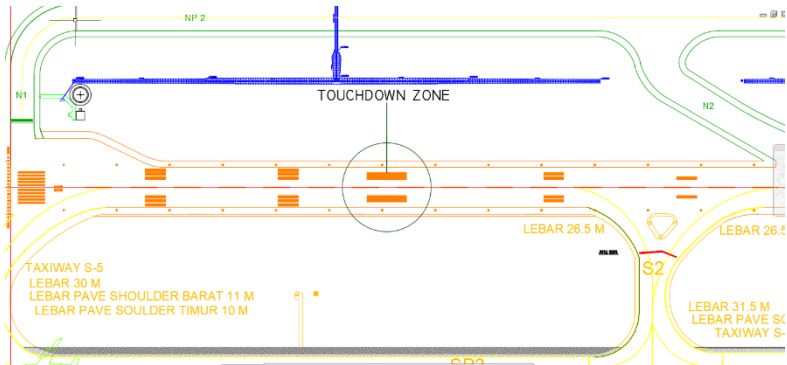
Simulasi ini bertujuan untuk melihat pergerakan pesawat yang terjadi secara *real*, dan apakah pergerakan yang terjadi sudah sesuai dengan prinsip operasional penggunaan bandara seperti *pada air traffic rules separation* (ATS)-nya, melakukan re-simulasi dengan data yang sesuai air traffic separation, menghitung banyaknya keterlambatan (*delayed*) penerbangan yang terjadi dan komparasinya dengan OTP Juanda, melakukan analisis taxiing conflict, melakukan simulasi antrian dan mengukur tingkat kapasitas dengan tingkat pelayanan.

4.1.1 Analisis Jarak Tempuh dan Arah pergerakan Pesawat

4.1.1.1 Pengukuran Jarak

Hal pertama yang harus dilakukan sebelum menganalisis jarak yang ditempuh setiap pesawat, harus dilakukan pengukuran dulu terhadap bagian-bagian yang ada di fasilitas sisi udara. Pengukuran Jarak ini akan terbagi menjadi 4 bagian yakni runway, exit taxiway, parallel taxiway, dan apron. Pada pengerjaan Tugas Akhir ini penulis menggunakan program bantu Autocad dalam melakukan proses pengukuran.

Pada analisa awal penulis melakukan pengukuran dibagian runway. Jarak yang diukur merupakan permukaan yang digunakan pesawat saat proses mendarat di Bandar Udara Juanda. Pesawat mendarat di *touchdown zone* runway R 10 dan R 28 Bandar Udara Juanda. Sehingga pengukuran dimulai dari touchdown zone hingga menuju seluruh exit taxiway terminal 1.



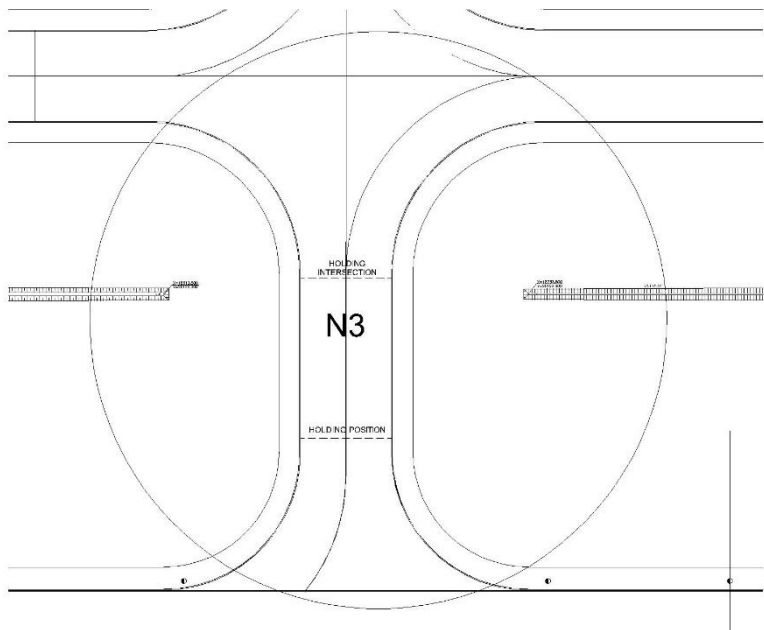
Gambar 4. 1 Touchdown Zone

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengukuran jarak tempuh dari runway ke exit taxiway. N1-N7 menunjukkan nomor Exit Taxiway dan R10&R28 menunjukkan nomor ujung runway. Jarak dari ujung runway R10 ke exit taxiway N3 adalah 1242 meter. Berikut merupakan hasil pengukurannya jarak keseluruhan :

Tabel 4. 1 Jarak Runway-Exit Taxiway Terminal 1

		Runway	
		R 10	R 28
Exit Taxiway	N1	-	2798,4 meter
	N2	-	1889,6 meter
	N3S	1242,2 meter	1156,5 meter
	N5S	1649,1 meter	-
	N6S	2061,9 meter	-
	N7	2510,8 meter	-

Setelah mendapat jarak tempuh di runway, bagian berikutnya kita mencari Jarak tempuh di Exit Taxiway. Pengukuran pada exit taxiway di asumsikan jarak tempuh yang berasal dari R10 dan R28. Gambar di bawah ini menunjukkan jalur pergerakan pesawat di exit taxiway N3S, maksud dari R10-N3S exit right atau exit straight itu adalah ketika pesawat keluar dari exit taxiway.



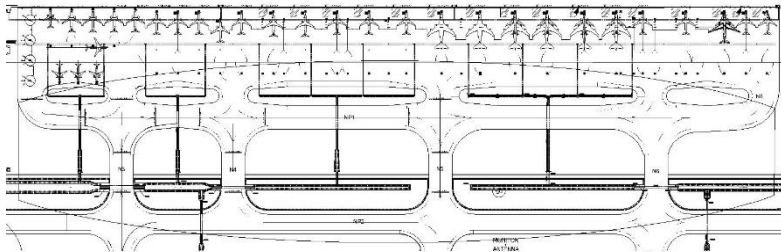
Gambar 4. 2 Rute Exit Taxiway

Berikut ini merupakan jarak yang telah diukur untuk di exit taxiway :

Tabel 4. 2 Jarak Runway-Exit Taxiway Terminal 2

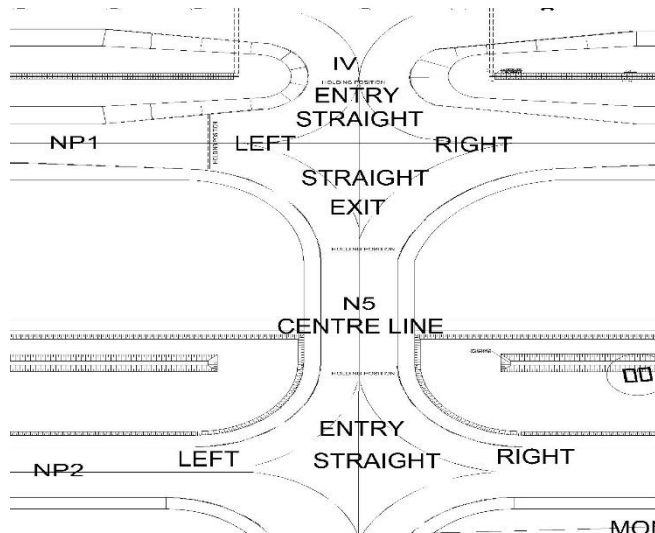
	R10			R28		
	Exit Left	Straight	Exit Right	Exit Left	Straight	Exit Right
North	Length (m)					
N1	150,382					
N2	-			330,8	-	312,4
N3S	-	172,9	210,1	-	172,9	210,1
N5S	313,4	243,1	252,0	-	-	-
N6S	316,0	415,2	320,5	-	-	-

Setelah mendapat jarak tempuh exit taxiway, bagian berikutnya kita mencari Jarak tempuh di Exit Taxiway. Pengukuran pada parallel taxiway diukur berdasarkan rute jalur yang secara prinsip akan dilewati oleh pesawat-pesawat yang melintas dan juga jarak yang diukur berdasarkan rute yang dilewati oleh pesawat. Gambar di bawah ini menunjukkan rute yang dilewati oleh pesawat ketika berada di parallel taxiway.



Gambar 4. 3 Parallel Taxiway

Cara meninjau jarak di parallel taxiway yaitu dengan melihatnya pada gambar parallel taxiway N5 seperti gambar dibawah. Untuk pesawat yang arriving, pesawat akan bergerak dari taxi line NP2 menuju Apron melewati NP1. Sehingga logika nya menjadi dari NP2 menuju NP1, lalu menuju apron.



Gambar 4. 4 Penamaan di Parallel Taxiway

Contohnya pesawat bergerak dari NP2 ke N5 masuk melalui taxilane kanan (*entry right*) menuju N5 sehingga setelah diukur memiliki panjang jarak 85,906 meter setelah itu pesawat melewati *center line* N5 menuju NP1 dengan panjang rute sebesar 82,508 meter, setelah itu pesawat melaju menuju *exit straight* 57,369 meter. Setelah itu pesawat tetap bergerak menuju apron ke pintu IV lewat *entry straight* sepanjang 39,445 meter. Sehingga total perjalanan di taxiway akan menjadi 265,23 meter. Begitu pula juga sebaliknya dengan pesawat yang *departing*.

Berikut merupakan perhitungan panjang jarak parallel taxiway yang penulis perhitungkan :

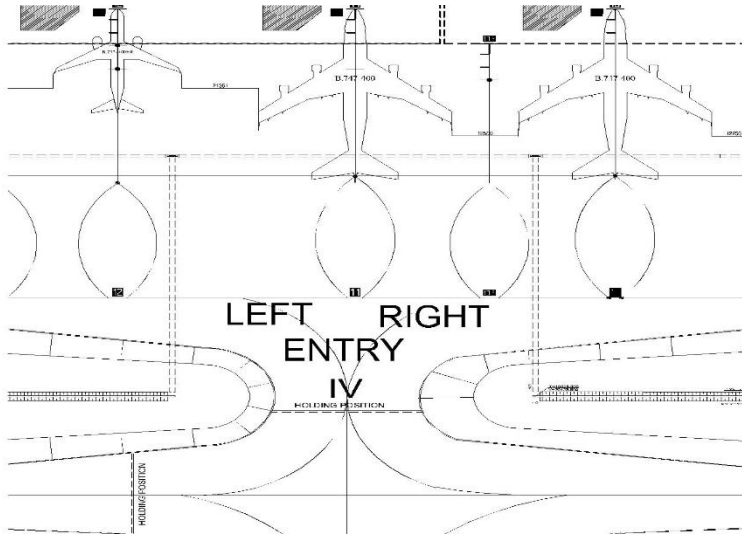
Tabel 4. 3 Jarak di Paralel Taxiway NP2-NP1

Taxiway Line	From /To - NP2			Center Line	To - NP 1		
	Exit Left	Exit Straight	Exit Right		Exit Left	Exit Straight	Exit Right
	Length (m)						
N3	86,	56,8	86,9	74,3	104,9	65,6	105,5
N4	86,9	-	76,2	93,4	68,1	46,4	67,6
N5	87,0	56,8	85,9	82,5	79,6	57,5	88,5
N6	80,1	50,9	76,2	79,1	107,7	66,6	92,0

Tabel 4. 4 Jarak di Paralel Taxiway NP1-Apron

Taxiway Line	Apron - NP1			Center Line
	Exit Left	Exit Straight	Exit Right	
	Length (m)			
I	-	70,3	-	120,6
II	54,2	33,5	57,6	5,9
III	59,8	40,5	59,8	-
IV	59,5	39,4	66,5	-
V	62,3	39,4	62,4	-
N8	-	58,3	-	175,3

Setelah melakukan perhitungan di parallel taxiway, penulis melakukan perhitungan jarak dari setiap gate masuk apron ke menuju apron *taxi-line* dan juga penulis jarak yang ditempuh pesawat untuk melakukan maneuver menuju parking stand. Gambar dibawah menunjukan gate *entry/exit apron IV*.



Gambar 4. 5 Rute masuk/keluar Apron dengan Parallel taxiway

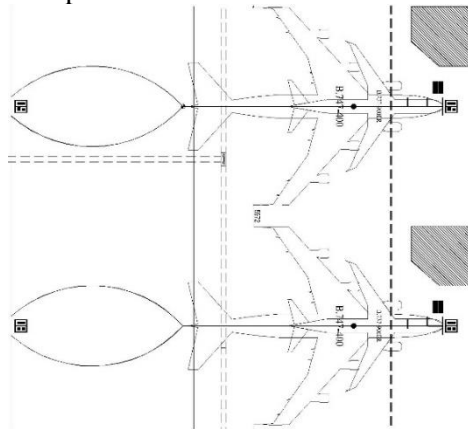
Berikut merupakan hasil pengukuran jarak yang penulis lakukan dari *entry/exit apron* menuju apron *taxi-line* :

Terminal 1 :

Tabel 4. 5 Jarak dari sisi masuk apron ke apron taxiline

Rute	Length (meter)
Gate I – Apron Taxi-line	109
Gate II – Apron Taxi-line (turn right)	50,1
Gate II – Apron Taxi-line (just straight)	108,1
Gate III – Apron Taxi-line (turn left)	61,1
Gate III – Apron Taxi-line (turn right)	61,2
Gate IV – Apron Taxi-line (turn left)	53,6
Gate IV – Apron Taxi-line (turn right)	51,9
Gate V – Apron Taxi-line (turn left)	54,8
Gate V – Apron Taxi-line (turn right)	54,8
Gate N8 – Apron Taxi-line	59,4

Setelah di dapat jarak dari *entry/exit* apron menuju apron *taxi-line*. Penulis juga menghitung jarak ketika pesawat bermanuver dari apron *taxi-line* menuju *parking stand/bay* yang telah di tetapkan oleh *Apron Movement Control* Bandar Udara Juanda. Gambar dibawah ini memperlihatkan line yang di lewati pesawat untuk ke *parking bay* dari apron *taxi-line*.



Gambar 4. 6 Maneuvering Space ke Parking Stand

Bandar Udara Juanda memiliki sejumlah 27 *parking stand/bay* komersil di terminal 1. Berikut merupakan hasil pengukuran jarak ketika pesawat bermanuver hingga berhenti di parking stand.

Terminal 1

Tabel 4. 6 Jarak maneuvering ke parking stand

Terminal 1 (parking stand/bay) 1-24	
Manuver Pesawat	<i>Length (m)</i>
Normal maneuver base on taxi line	117,7

Gambar mengenai ilustrasi pergerakan pesawat penulis sertakan di lampiran.

4.1.1.2 Analisis rute pergerakan pesawat terhadap jarak yang ditempuh

Dalam menganalisis jarak yang ditempuh pesawat di setiap bagian di fasilitas sisi udaranya maka penulis melakukan survey terkait rute pergerakan yang dilewati oleh setiap pesawat. Berikut merupakan data rute pergerakan pesawat ketika di fasilitas sisi udara. Berikut merupakan hasil dari survey rute pergerakan pesawat.

Tabel 4. 7 Hasil Survey Rute Pergerakan Pesawat

Flight	Time		Aircraft Type	Landing	Parking Stand		Arah Pergerakan Pesawat
	Landing/ block off	Takeoff/ Block on		Take off	T1	T2	
SJY 235	17.56	18.03	B 733	Take off	10A		10A - N4 - NP2 - N1
GIA 448	17.57	18.05	B 738	Landing		A 03	R 10 - S4 - SP2 - S6 - A 03
GIA 373	17.57	18.06	B 738	Take off		A 04	A 04 - S6 - SP2 - S1
LNI 693	18.01	18.06	B 739	Landing	15B		R 10 - N5 - NP2 - N4 - 15 B
GIA 671	18.03	18.12	CRJX	Take off		A 09	A 09 - S2 - SP2 - S1
CTV 814	18.05	18.16	A 320	Take off	7		7 - N4 - NP2 - N1
SLK 226	18.05	18.12	A 320	Landing		A 06	R10 - S4 - SP2 - S2 - A 06
GIA 323	18.07	18.20	A 332	Take off		A 05	A 05 - S2 - SP2 - S1
LNI 730	18.09	18.19	B 738	Take off	22		22- N3- NP2 - N1
CTV 646	18.09	18.24	A 320	Take off	8		8 - N4 - NP2 - N1
SJY 239	18.11	18.13	B 735	Landing	12		R10 -N5 - NP2 - N6 - 12
GIA 367	18.14	18.29	CRJX	Take off		A 10	A 10 - S2- SP2 - S1
CTV 901	18.15	18.19	A 320	Landing	4A		R 10-N6 - Straight Ahead - 4A
GIA 320	18.18	18.23	B 738	Landing		A 02	R 10-S4 - SP2 - S6 - A 02
CTV 812	18.21	18.34	A 320	Take off	6		6 - N6 - NP1 - N5 -NP2 - N1

Tabel 4. 7 Hasil Survey Arah Pergerakan Pesawat (Lanjutan)

Flight	Time		Aircraft Type	Landing	Parking Stand		Arah Pergerakan Pesawat
	Landing/ Block off	Takeoff/ Block On		Takeoff	T1	T2	
CTV 637	18.22	18.28	A 320	Landing	7		R10-N6 - Straight Ahead - 7
LNI 780	18.24	18.29	B 739	Take off	19		19- N4 - NP2 - N1
CTV 877	18.25	18.40	A 320	Take off	10		10 - N4 - NP2 - N1
CTV 183	18.26	18.30	A 320	Landing	4B		R10-N6 - Straight Ahead - 4B
IDX 323	18.28	18.34	A 320	Landing		A 04	R10-S4 - SP2 - S6 - A 04
SJY 259	18.31	18.44	B 738	Take off	14		14 - N4 - NP2 - N1
LNI 696	18.33	18.36	B 739	Landing	17B		R10-N5 - NP2 - N4 - 17 B
CTV 661	18.36	18.39	A 320	Landing	8		R10-N6 - Straight Ahead - 8
LNI 693	18.37	18.42	B 739	Take off	15B		15B - N4 - NP2 - N1
LNI 950	18.38	18.42	B 738	Landing	24		R10-N5 - NP2 - N3 - 24
BTK 7516	18.40	18.48	A 320	Take off	11		11 - N4 - NP2 - N1
GIA 448	18.41	18.45	B 738	Take off		A 03	A 03 - S6 - SP2 - S1
GIA 630	18.42	18.53	CRJX	Landing		A 13	R10-S4 - SP2 - S2 - A 13
LNI 965	18.47	18.51	B 739	Landing	16		R10-N5 - NP2 - N4 - 16
CTV 635	18.50	18.52	A 320	Landing	1		R10-N5 - NP2 - N6 - 1

Tabel 4. 7 Hasil Survey Arah Pergerakan Pesawat (Lanjutan)

Flight	Time		Aircraft Type	Landing	Parking Stand		Arah Pergerakan Pesawat
	Landing/ Block off	Takeoff/ Block On		Takeoff	T1	T2	
CTV 878	18.52	18.55	A 320	Landing	6		R10-N5 - NP2 - N6 - 6
SLK 225	18.54	19.00	A 320	Take off		A 06	A 06 - S2 - SP2 - S1
IDX 325	18.55	19.00	A 320	Landing		A 11	R10-S4 - SP2 - S2 - A 11
LNI 787	18.58	19.03	B 739	Landing	19		R10-N5 - NP2 - N4 - 19

Tabel diatas merupakan data penerbangan yang beroperasi pada Bandar Udara Juanda pada pukul 18.00-19.00. Penerbangan di atas terdiri dari penerbangan yang beroperasi pada terminal 1 dan 2 . Karena Tugas Akhir ini hanya membahas mengenai terminal 1, sehingga data mengenai penerbangan di terminal 2 diabaikan. Penjelasan mengenai tabel di atas penulis akan mengambil 2 contoh jenis penerbangan yaitu untuk yang departing dan arriving. Penjelasan dibawah ini akan menjelaskan mengenai maksud dari rute pergerakan di atas dan jarak yang di tempuh oleh pesawat yang bergerak.

Contoh 1 :

Arriving Condition

Penerbangan : CTV 901
 Tipe Pesawat : A 320
 Terminal/Parking Stand : Terminal 1/ 4A
 Rute Pergerakan : R10-N6-N6-4A

-Rute Pergerakan akan dibagi ke dalam 4 bagian :

Runway to Exit Taxiway	= R10-N6
Exit Taxiway	= N6
Taxiway to Parallel Taxiway	= N6
Apron to Parking Stand	= N6 to parking stand 4

-Perhitungan jarak tempuh juga dibagi ke dalam 4 bagian :

R10 – N6 = **2061, 965 meter**

N6 (Exit taxiway) = **415,204 meter**

N6 = Entry Straight N6 +Center Line+Exit Straight

(Parallel Taxiway) = 50,968 meter + 79,128 meter + 66,624 meter
 = **236,126 meter**

N6 – parking stand 4 = Gate V to A.Taxi-line (turn right) +
 apron taxi line (manual) + Normal
 maneuver
 =54,812 meter + 53,785 meter + 117,74
 meter
 = 226,337 meter

Contoh 2 :

Departing Condition

Penerbangan : CTV 814

Tipe Pesawat : B 738

Terminal/Parking Stand : 1 / 7

Rute Pergerakan : 7- N4 - NP2 - N1 - R10

-Rute Pergerakan akan dibagi ke dalam 4 bagian :

Apron to Parallel Taxiway	= 7-N4
Parallel Taxiway	= N4-P2
Taxiway to Holding Area	= NP2-N1
Holding Area to Runway	= N1-R10

-Perhitungan jarak tempuh juga dibagi ke dalam 4 bagian :

7-N4 = Normal Maneuver + Apron Taxiline
 (manual)+ N4 to Apron taxi line (turn
 right)
 = 117,74+619,839+59,81
 = 797,389 meter

N4-NP2 = Entry Straight Apron to NP1-NP4 +
 entrystaight NP1-N4 to NP2 +Center Line
 +N4-NP2 entry Left
 = 40,508+46,43+93,448+86,874
 = 267,27 meter

NP2 – N1 = 1901,95 meter

$$N1 - R10 = 134,68 \text{ meter}$$

Dari contoh diatas dapat dilihat hasil perhitunganny hingga mendapat jarak di setiap bagian fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda. Perhitungan seperti yang dilakukan diatas berlaku juga terhadap semua penerbangan oleh 34 pesawat yang beroperasi pada saat peak hour. Jarak yang ditempuh oleh setiap pesawat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Keterangan Tabel

- Kolom 1 : Runway to Exit Taxiway
- Kolom 2 : Exit Taxiway
- Kolom 3 : Taxiway to Parallel Taxiway
- Kolom 4 : Apron to Parking Stand
- Kolom 5 : Apron to Parallel Taxiway
- Kolom 6 : Parallel Taxiway
- Kolom 7 : Taxiway to Holding Area
- Kolom 8 : Holding Area to Runway

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Jarak yang ditempuh Pesawat saat di *Airside Facility*

Flight		Aircraft Type	landing/ takeoff		Landing					Take-off			
					1	2	3		4	5	6	7	8
1	SJY 235	B 733	Take off	Rute	x	x	X		x	10A-N4	N4-NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	X		x	606,4	267,3	1901,9	134,7
2	LNI 693	B 739	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2-N4	N4	N4-15B	x	X	X	X
				Jarak (m)	1649,1	313,4	291,6	266	366,6	x	X	X	X
3	CTV 814	A 320	Take off	Rute	x	x	X		x	7-N4	N4-NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	X		x	797,4	267,3	1901,9	134,7
4	LNI 730	B 738	Take off	Rute	x	x	X		x	22-N3	N3-NP2	NP 2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	X		x	214,9	266,4	1693	134,7
5	CTV 646	A 320	Take off	Rute	x	x	X		x	8-N4	N4-NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	X		x	732,1	267,3	1901,9	134,7

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Jarak yang ditempuh Pesawat saat di *Airside Facility* (Lanjutan)

Flight		Aircraft Type	landing/ takeoff		Landing					Take-off			
					1	2	3		4	5	6	7	8
6	SJY 239	B 735	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2-N6	N6	N6-12	X	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252,01	295,3	265	508,8	x	x	X	X
7	CTV 901	A 320	Landing	Rute	R10-N6	N6	N6		N6-4A	x	x	X	X
				Jarak (m)	2061,9	415,2	236,1		226,3	x	x	X	X
8	CTV 812	A 320	Take off	Rute	x	x	x		X	6 - N6	N6-NP1-N5-NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	x		x	210,4	621	2276,6	134,7
9	CTV 637	A 320	Landing	Rute	R10-N6	N6	N6		N6-7	x	x	X	X
				Jarak (m)	2061,9	415,2	236,1		276,1	x	x	X	X
10	LNI 780	B 739	Take off	Rute	x	x	x		x	19 - N4	N4 - NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	x		x	195,9	267,3	1901,9	134,7
11	CTV 877	A 320	Take off	Rute	x	x	x		x	10 - N4	N4 - NP2	NP2-N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	x		x	566,9	267,3	1901,9	134,7

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Jarak yang ditempuh Pesawat saat di *Airside Facility* (Lanjutan)

Flight		Aircraft Type	Landing/ Takeoff		Landing				Takeoff				
					1	2	3		4	5	6	7	8
12	CTV 183	A 320	Landing	Rute	R10-N6	N6	N6		N6-4B	x	x	X	X
				Jarak (m)	2061,9	415,2	236,1		186,3	x	x	X	X
13	SJY 259	B 738	Take off	Rute	x	x	x		x	14 - N4	N4 - NP2	NP 2- N1	N1-R10
				Jarak (m)	x	x	x		x	398,1	267,3	1901,9	134,7
14	LNI 696	B 739	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2- N4	N4	N4-17B	x	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252	291, 6	266	198	x	x	X	X
15	CTV 661	A 320	Landing	Rute	R10-N6	N6	N6		N6-8	x	x	X	X
				Jarak (m)	2061,9	415,2	236,1		346,1	x	x	X	X
16	LNI 693	B 739	Take off	Rute	X	x		x	x	15 B - N4	N4 - NP2	NP2- N1	N1-R10
				Jarak (m)	X	x		x	x	366,6	267,3	1901,9	134,7
17	LNI 950	B 738	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2- N3	N3	N3-24	x	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252	500, 5	227	175,9	x	x	X	X

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Jarak yang ditempuh Pesawat saat di *Airside Facility* (Lanjutan)

Flight		Aircraft Type	Landing/ Takeoff		Landing					Takeoff			
					1	2	3		4	5	6	7	8
18	BTK 7516	A 320	Take off	Rute	X	x	X	x	x	11 - N4	N4 - NP2	NP2- N1	N1-R 10
				Jarak (m)	X	x	x	x	x	530,2	267,3	1901,9	134,7
19	LNI 965	B 739	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2 - N4	N4	N4 - 16	x	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252	291, 6	266	278,1	x	x	X	X
20	CTV 635	A 320	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2- N6	N6	N6 – 1	x	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252	295, 3	265, 2	358,3	x	x	X	X
21	CTV 878	A 320	Landing	Rute	R10-N5	N5	NP2- N6	N6	N6 - 6	x	x	X	X
				Jarak (m)	1649,1	252	291, 587	265, 2	215,5	x	x	X	X
22	LNI 787	B 739	Landing	Rute	R 10 - N5	N5	NP2 - N4	N4	N4 - 19	x	x	X	x
				Jarak (m)	1649,1	252	291, 6	266	167,5	x	x	X	x

4.1.2 Perhitungan Waktu Tempuh Pesawat

Pesawat yang bergerak di fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda, setelah diketahui jarak yang di tempuh di setiap bagian seperti runway, exit taxiway, parallel taxiway, dan apron maka syarat untuk menghitung waktu tempuhnya telah terpenuhi. Untuk menghitung waktu tempuh pesawat diperlukan juga data kecepatan pesawat. Tabel.. akan menunjukkann data kecepatan, percepatan dan perlambatan setiap pesawat di setiap bagian fasilitas sisi udara yang dijadikan acuan sebagai data perhitungan.

Tabel 4. 9 Kecepatan Touchdown berdasarkan Tipe Pesawat

Tipe Pesawat	Kecepatan Touchdown		
	Knot	Km/jam	m/s
A 306	131	242,4	67,3
A 319	130	240,5	66,8
A 320	137	253,5	70,4
A 321	134	247,9	68,9
A 332	140	259	71,9
A 333	130	240,5	66,8
A 343	150	277,5	77,1
B 732	150	277,5	77,1
B 733	130	240,5	66,8
B 734	137	253,5	70,4
B 735	128	236,8	65,8
B 737	137	253,5	70,4
B 738	140	259	71,9
B 739	145	268,5	74,6
B 742	150	277,5	77,1
B 743	160	296	82,2
B 744	160	296	82,2
B 752	140	259	71,9
B 772	140	259	71,9
B 773	150	277,5	77,1

Tabel 4. 9 Kecepatan Touchdown berdasarkan Tipe Pesawat (Lanjutan)

Tipe Pesawat	Kecepatan Touchdown		
	Knot	Km/Jam	m/s
F 27	120	222	61,7
F 28	125	231,3	64,2
F 100	130	240,5	66,8
MD 82	150	277,5	77,1
MD 90	140	259	71,9
CRJX	135	250	69,4

(Sumber: Zadly, 2006)

Tabel 4. 10 Kecepatan Touchdown berdasarkan Kategori Pesawat

Kategori Pesawat	Kecepatan Touchdown		
	Knot	Km/jam	m/s
A	< 90	< 167	< 46,3
B	91 - 120	167 - 222,2	46.3 – 61,7
C	121 - 140	222,2 – 259,3	61,7 - 72
D	141 - 165	259,3 - 305,6	72 - 85
E	> 165	> 305,6	> 85

(Sumber: FAA)

Tabel 4. 11 Kecepatan dan Perlambatan Pesawat di Runway

Kategori Pesawat	Ve exit taxiway (m/s)			Perlambatan di runway a (m/s ²)
	Sudut 30°	Sudut 45°	Sudut 90°	
A	30,87	20,58	7,72	1,52
B	30,87	20,58	7,72	1,52
C	30,87	20,58	7,72	1,52
D	30,87	20,58	7,72	1,52

(Sumber: Zadly, 2006)

Tabel 4. 12 Perlambatan Pesawat di Exit Taxiway

Perlambatan Exit Taxiway $a=m/s^2$		
Sudut 30°	N5,right	1,772 m/s ²
	N5,straight	1,837 m/s ²
	N5,left	1,435 m/s ²
	N6	1,075 m/s ²
Sudut 45°	N3	
	S4	0,749

Rumus perhitungan perlambatan exit taxiway :

$$a = \frac{v_o^2 - v_t^2}{2s}$$

Mencari perlambatan di exit taxiway N5, straight :

V_o = kecepatan di exit taxiway 30° = 30,87 m/s

V_t = kecepatan di Apron = 7,716 m/s

S = Panjang/Jarak Exit Taxiway N5 = 243,097 meter

$$a = \frac{30,87^2 - 7,716^2}{2 \times 243,097}$$

$$a = 1,837 \text{ m/s}^2$$

Tabel 4. 13 Kecepatan Pesawat di Apron

	Kecepatan (V)		
	Knot	Km/jam	m/s
Taxiway	15	27,8	7,7
Apron	10	18,5	5,1
Push Back	5	9,3	2,6

4.1.2.1 Perhitungan Waktu pada kondisi *arriving*

Perhitungan waktu pada kondisi *arriving* ini dibagi menjadi 4 bagian yaitu perhitungan waktu di runway, exit taxiway, parallel taxiway, dan apron.

Berikut ini merupakan contoh dari langkah-langkah untuk menghitung kebutuhan waktunya :

Contoh Perhitungan waktu :

Diketahui

Flight : LNI 693

Tipe Pesawat : B 739

Terminal : 1

Route : R 10 - N5 - NP2 - N4 - 15 B

Runway	: R10-N5	: 1649,1 meter
Exit Taxiway	: N5	: 313,4 meter
Parallel_Taxiway	: NP2-N4	: 291,6 meter
	N4-Apron	: 266 meter
Apron	: N4 – 15B	: 366,6 meter

V touchdown : 74,6 m/s

V Exitaxiway 30° : 30,87 m/s

Perlambatan runway : 1,52 m/s²

Perlambatan di Exit Taxiway : $1,435 \text{ m/s}^2$

Perhitungan :

Runway

$$T = t1 + t2$$

T : Waktu tempuh di runway

t1 : Waktu tempuh yang terkena perlambatan

t2 : Waktu yang ditempuh dari jarak sisa

$$t1 = \frac{v0 - vt}{a}$$

Vo : Kecepatan Touchdown

Vt : Kecepatan di Exit Taxiway

a : Perlambatan di Runway (m/s^2)

$$t1 = \frac{74,583 \text{ m/s} - 30,87 \text{ m/s}}{1,52 \text{ m/s}^2}$$

$$t1 = 28,758 \text{ detik} \approx 29 \text{ detik}$$

Dari waktu pesawat mendarat dengan kecepatan $74,583 \text{ m/s}$ hingga pesawat menyesuaikan kecepatannya menjadi $30,97 \text{ m/s}$, dari hal tersebut perhitungan terhadap jarak yang telah ditempuh pesawat di atas runway sebelum masuk ke exit taxiway ialah

$$S = V0 t1 + \frac{1}{2} a t1^2$$

S : Jarak tempuh awal di runway

Vo : Kecepatan Touchdown

a : perlambatan di runway ($-\text{m/s}^2$)

$$S = 74,583 \times 28,758 - 0,5 \times 1,52 \times 28,758^2$$

$$S = 1495,677 \text{ meter}$$

Sehingga di dapatkan jarak sisa nya menjadi,

$$\begin{aligned} \text{Jarak sisa} &= \text{Panjang Runway (R1-N5)} - S \\ &= 1649,103 \text{ meter} - 1494,677 \text{ meter} \\ &= 153,42 \text{ meter} \end{aligned}$$

Setelah jarak sisa telah di dapat dilanjutkan menghitung t_2 (waktu yang di tempuh dari jarak sisa),

$$t_2 = \frac{\text{Jarak sisa}}{V_t}$$

$$t_2 = \frac{153,425 \text{ meter}}{30,87 \text{ meter/s}}$$

$$t_2 = 4,970 \text{ detik} \approx 5 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh LNI 693 ketika di runway menjadi,

$$T = 28,758 \text{ detik} + 4,970 \text{ detik}$$

$$T = 33,728 \text{ detik} \approx 34 \text{ detik}$$

Exit Taxiway

$$T = \frac{v_0 - vt}{a}$$

T : Waktu di exit taxiway

V_0 : Kecepatan Exit Taxiway 30°

V_t : Kecepatan di Parallel Taxiway

a : Perlambatan di Exit Taxiway (m/s^2)

$$T = \frac{30,87m/s - 7,716m/s}{1,425m/s^2}$$

$$T = 16,244 \text{ detik} \approx 16 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh LNI 693 ketika di exit taxiway menjadi 16,244 detik.

Parallel Taxiway

$$T = t1 + t2$$

T : Waktu tempuh di parallel taxiway

t1 : Waktu tempuh di NP2-N4

t2 : Waktu yang ditempuh dari N4-Apron

$$t1 = \frac{\text{Jarak tempuh N2 - N4}}{\text{Kecepatan di taxiway}}$$

$$t1 = \frac{291,587 \text{ m}}{7,716m/s}$$

$$t1 = 37,789 \text{ detik} \approx 38 \text{ detik}$$

Setelah mendapatkan waktu tempuh di NP2 menuju N4. Berikutnya menghitung waktu tempuh di N4 menuju Apron,

$$t2 = \frac{v0 - vt}{a}$$

v0 : Kecepatan di Taxiway

Vt : Kecepatan di Apron

A : Perlambatan di parallel taxiway N4

$$t_2 = \frac{7,716 \text{ m/s} - 5,144 \text{ m/s}}{0,062 \text{ m/s}^2}$$

$$t_2 = 41,434 \text{ detik} \approx 41 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh LNI 693 ketika di parallel taxiway menjadi,

$$T = 37,789 \text{ detik} + 41,434 \text{ detik}$$

$$T = 79,224 \text{ detik} \approx 79 \text{ detik}$$

Apron

Untuk perhitungan waktu di apron waktu tempuhnya dibagi menjadi 2 bagian yakni ketika pesawat melakukan taxiing di apron dan ketika maneuvering ke *parking bay*. Sehingga logika perhitungannya menjadi,

$$T = t_1 + t_2$$

T : Waktu tempuh di Apron

t1 : Waktu tempuh saat di taxiline apron

t2 : Waktu tempuh saat *maneuvering* ke *parking bay*

$$t_1 = \frac{v_0 - v_t}{a}$$

v0 : kecepatan di apron

vt : kecepatan maneuvering ke parking bay

a : perlambatan di apron

$$t_1 = \frac{5,144 \text{ m/s} - 2,577 \text{ m/s}}{0,0398 \text{ m/s}^2}$$

$$t_1 = 64,508 \text{ detik} \approx 65 \text{ detik}$$

Setelah mendapatkan waktu tempuh di *apron taxiline*. Berikutnya menghitung waktu tempuh di taxiline menuju parking bay 15,

$$t_2 = \frac{\text{Jarak tempuh Apron Taxiline – Parking Sstand 15B}}{\text{Kecepatan maneuvering}}$$

$$t_2 = 45,773 \text{ detik} \approx 46 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh LNI 693 ketika di apron menjadi,

$$T = 64,508 \text{ detik} + 45,733 \text{ detik} = 110,28 \text{ detik} \\ \approx 111 \text{ detik}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas kemudian didapatkan juga hasil perhitungan untuk penerbangan yang lain yang telah direkapitulasi pada **Tabel 4.14**, **Tabel 4.15**, **Tabel 4.16** dan **Tabel 4.17**.

Tabel 4. 14 Waktu yang dibutuhkan ketika di *Runway*

Flight	Aircraft Type	Jarak (meter)	t1 (detik)	S (meter)	Jarak Sisa	t2 (detik)	T (detik)
LNI 693	B 739	1649,1	28,8	1495,7	153,42	4,9	33,7
SJY 239	B 735	1649,1	22,9	1096,6	552,49	17,9	40,8
CTV 901	A 320	2061,9	26	1300,06	761,9	24,7	50,7
CTV 637	A 320	2061,9	26	1300,06	761,9	24,7	50,7
CTV 183	A 320	2061,9	26	1300,06	761,9	24,7	50,7
LNI 696	B 739	1649,1	28,8	1495,67	153,42	4,9	33,7
CTV 661	A 320	2061,9	26	1300,06	761,9	24,7	50,7
LNI 950	B 738	1649,1	27	1370,9	278,2	9	36
LNI 965	B 739	1649,1	28,8	1495,67	153,43	4,9	33,7
CTV 635	A 320	1649,1	26	1300,06	349,04	11,3	37,3
CTV 878	A 320	1649,1	26	1300,06	349,04	11,3	37,3
LNI 787	B 739	1649,1	28,8	1495,67	153,42	4,9	33,7

Tabel 4. 15 Waktu yang dibutuhkan ketika di *Exit Taxiway*

Flight	Aircraft Type	Jarak (meter)	T (detik)
LNI 693	B 739	313,4	16,2
SJY 239	B 735	252	16,2
CTV 901	A 320	415,2	21,5
CTV 637	A 320	415,2	21,5
CTV 183	A 320	415,2	21,5
LNI 696	B 739	252	13,1
CTV 661	A 320	415,2	21,5
LNI 950	B 738	252	13,1
LNI 965	B 739	252	16,2
CTV 635	A 320	252	16,2
CTV 878	A 320	252	16,2
LNI 787	B 739	252	16,2

Tabel 4. 16 Waktu yang dibutuhkan ketika di *Parallel Taxiway*

Flight	Aircraft Type	Jarak		t1	t2	T
		NP2	Parallel Taxiway			
LNI 693	B 739	291,6	266,4	37,8	41,4	79,2
SJY 239	B 735	295,3	265,2	38,3	41,2	79,5
CTV 901	A 320	236,1		36,7		36,7
CTV 637	A 320	236,1		36,7		36,7
CTV 183	A 320	236,1		36,7		36,7
LNI 696	B 739	291,6	266,4	37,8	41,4	79,2
CTV 661	A 320	236,1		36,7		36,7
LNI 950	B 738	500,5	226,8	64,9	35,3	100,1
LNI 965	B 739	291,6	266,4	37,8	41,4	79,2
CTV 635	A 320	295,3	265,2	38,3	41,2	79,5
CTV 878	A 320	295,3	265,2	38,3	41,2	79,5
LNI 787	B 739	291,6	266,4	37,8	41,4	39,2

Tabel 4. 17 Waktu yang dibutuhkan ketika di *Apron*

Flight	Aircraft Type	Jarak (meter)		t1 (detik)	t2 (detik)	T (detik)
		Apron taxiline	Parking bay			
LNI 693	B 739	248,9	117,7	64,5	45,8	110,3
SJY 239	B 735	391	117,7	101,3	45,8	147,1
CTV 901	A 320	108,6	117,7	28,1	45,8	73,9
CTV 637	A 320	158,4	117,7	41,1	45,8	86,8
CTV 183	A 320	68,6	117,7	17,8	45,8	63,5
LNI 696	B 739	80,3	117,7	20,8	45,8	66,6
CTV 661	A 320	228,3	117,7	59,2	45,8	104,9
LNI 950	B 738	58,2	117,7	15,1	45,8	60,9
LNI 965	B 739	160,4	117,7	41,6	45,8	87,3
CTV 635	A 320	240,6	117,7	62,4	45,8	108,1
CTV 878	A 320	97,8	117,7	25,4	45,8	71,1
LNI 787	B 739	49,8	117,7	12,9	45,8	58,7

4.1.2.2 Perhitungan pada kondisi *departing*

Perhitungan waktu pada kondisi *arriving* ini dibagi menjadi 4 bagian yaitu perhitungan waktu di apron to parallel taxiway, parallel taxiway, taxiway to holding area, holding area to runway

Berikut ini merupakan contoh dari langkah-langkah untuk menghitung kebutuhan waktunya

Contoh Perhitungan waktu :**Diketahui**

Flight : CTV 814
 Terminal : 1
 Rute : 7-N4-NP2-N1-R10

Apron to Parallel Taxiway:	7-N4	: 797	meter
Parallel Taxiway :	N4	: 267	meter
Taxiway to Holding Area :	NP2-N1	: 1902	meter
Holding Area to Runway :	N1-R10	: 135	meter

Apron to Parallel Taxiway

Untuk perhitungan waktu di apron waktu tempuhnya dibagi menjadi 2 bagian yakni ketika maneuvering out dari *parking bay* dan ketika pesawat melakukan taxiing di apron menuju parallel taxiway s6. Sehingga logika perhitungannya menjadi

$$T = t1 + t2$$

T : Waktu tempuh di Apron
 t1 : Waktu tempuh saat *maneuvering* keluar *parking bay*
 t2 : Waktu tempuh di taxiing menuju parallel taxiway

Dan perhitungan untuk mencari waktu saat maneuvering out adalah sebagai berikut,

$$t1 = \frac{vt - v0}{a}$$

t1 : Waktu tempuh saat *maneuvering* keluar *parking bay*
 vt : kecepatan di apron
 v0 : kecepatan push back dari parking stand
 a : percepatan pusch back

Sebelum menghitung waktu yang dibutuhkan, penulis melakukan perhitungan untuk percepatan yang dilakukan oleh pesawat yang sedang push back tersebut,

$$a = \frac{vt^2 - v0^2}{2s}$$

s : Jarak parking bay A04

$$a = \frac{5,144^2 - 2,572^2}{2 \times 117,74}$$

$$a = 0,084 \text{ m/s}^2$$

Karena sudah mendapat percepatannya maka perhitungan waktu t_1 menjadi,

$$t_1 = \frac{5,144 - 2,572}{0,084}$$

$$t_1 = 30,5 \text{ detik} \approx 31 \text{ detik}$$

Setelah mendapatkan waktu t_1 , berikutnya dilakukan perhitungan waktu tempuh t_2 ,

$$t_2 = \frac{vt - v0}{a}$$

t_2 : Waktu tempuh di taxiing menuju parallel taxiway

vt : kecepatan di parallel taxiway

$v0$: kecepatan di apron

a : percepatan di apron

Sebelum menghitung waktu yang dibutuhkan, penulis melakukan perhitungan untuk percepatan yang dilakukan oleh pesawat yang sedang push back tersebut,

$$a = \frac{vt^2 - v_0^2}{2s}$$

s : Jarak tempuh pesawat saat melakukan taxiing di apron

$$a = \frac{7,716^2 - 5,144^2}{2 \times 679,64}$$

$$a = 0,024 m/s^2$$

Karena sudah mendapat percepatannya maka perhitungan waktu t_2 menjadi,

$$t_2 = \frac{7,716 - 5,144}{0,024}$$

$$t_2 = 105,7 \text{ detik} \approx 106 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh GIA 373 ketika di apron menjadi,

$$T = 30,5 \text{ detik} + 105,7 \text{ detik}$$

$$T = 136,2 \text{ detik} \approx 136 \text{ detik}$$

Parallel Taxiway

Untuk perhitungan waktu di parallel taxiway waktu tempuhnya pesawat melakukan taxiing di dari parallel taxiway S6 menuju SP2. Sehingga logika perhitungannya menjadi

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

- T : Waktu tempuh di Parallel Taxiway
 t1 : Waktu tempuh di Parallel Taxiway sebelum tikungan
 t1 : Waktu tempuh saat di tikungan NP2 (statis)
 t2 : Waktu tempuh saat di tikungan NP2 (ada percepatan)

$$t1 = \frac{V_o - V_t}{a1}$$

- t1 : Waktu tempuh di parallel taxiway sebelum tikungan
 Vo : kecepatan di taxiway
 Vt : kecepatan di curve radius
 a1 : perlambatan sebelum tikungan

$$a1 = \frac{v0^2 - vt^2}{2s}$$

- s : Jarak di parallel taxiway sebelum tikungan

$$a1 = \frac{7,716^2 - 5,144^2}{2 \times 171,23}$$

$$a1 = 0,096$$

$$t1 = \frac{V_o - V_t}{a1}$$

$$t1 = \frac{7,714 - 5,144}{0,096}$$

$$t1 = 26,63 \text{ detik} \approx 27 \text{ detik}$$

Berikut merupakan perhitungan untuk t2 :

$$t2 = \frac{vt}{s}$$

- Vt : Kecepatan di tikungan tanpa percepatan
 S : Jarak tempuh tanpa percepatan

$$t2 = \frac{47,97}{5,14}$$

$$t2 = 9,3 \text{ detik} \approx 9 \text{ detik}$$

Berikut merupakan perhitungan untuk t_3 :

$$t_3 = \frac{V_t - V_o}{a_3}$$

t_1 : Waktu tempuh di parallel taxiway sebelum tikungan

V_o : kecepatan di curve radius

V_t : kecepatan di taxiway

a_3 : percepatan setelah tikungan

$$a_3 = \frac{vt^2 - v_0^2}{2s}$$

s : Jarak di parallel taxiway sebelum tikungan

$$a_3 = \frac{7,716^2 - 5,144^2}{2 \times 38,047}$$

$$a_3 = 0,434$$

$$t_1 = \frac{V_t - V_0}{a_3}$$

$$t_1 = \frac{7,714 - 5,144}{0,434}$$

$$t_1 = 5,9 \text{ detik} \approx 6 \text{ detik}$$

Sehingga hasil perhitungannya adalah ,

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

$$T = 41,87 \text{ detik} \approx 42 \text{ detik}$$

Taxiway to Holding Area

Untuk perhitungan waktu di parallel taxiway waktu tempuhnya pesawat melakukan taxiing di taxi line SP2 Setelah keluar S6. Perhitungan ini dibagi menjadi ke 3 waktu tempuh pesawat saat taxiing sebelum sampai ditikungan, waktu tempuh saat di tikungan,

dan waktu saat melakukan penyesuaian di holding area. Berikut merupakan perhitungannya.

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

- T : Waktu tempuh di Taxiway – Holding Area
 t₁ : Waktu tempuh sebelum sampai di tikungan
 t₂ : Waktu tempuh saat di tikungan
 t₃ : Waktu tempuh dari tikungan sampai berhenti di holding

Dan perhitungan untuk mencari waktu tempuh di SP2 adalah sebagai berikut,

$$t_1 = \frac{v_0 - vt}{a}$$

- t₁ : Waktu tempuh saat *maneuvering* keluar *parking bay*
 vt : kecepatan di tikungan
 v₀ : kecepatan di taxiway
 a : perlambatan di taxiway menuju tikungan

Sebelum menghitung waktu yang dibutuhkan, penulis melakukan perhitungan untuk percepatan yang dilakukan oleh pesawat yang sedang push back tersebut,

$$a = \frac{v_0^2 - vt^2}{2s}$$

- s : Jarak tempuh pesawat saat melakukan taxiing di apron

$$a = \frac{7,716^2 - 5,144^2}{2 \times (1901,95 - 96,092 - 54,739)}$$

$$a = 0,009 \text{ m/s}^2$$

Karena sudah mendapat perlambatannya maka perhitungan waktu t₁ menjadi,

$$t1 = \frac{7,716 - 5,144}{0,009}$$

$$t1 = 272,3 \text{ detik} \approx 272 \text{ detik}$$

Setelah mendapatkan waktu t1, berikutnya dilakukan perhitungan waktu tempuh t2, t2 merupakan waktu pesawat melakukan taxiing di tikungan sebelum holding pada S1. Berikut perhitungannya

$$t2 = \frac{S}{V}$$

T : Waktu tempuh di tikungan

S : jarak tempuh di tikungan

V : kecepatan di tikungan

Sehingga hasil perhitungannya adalah ,

$$t2 = \frac{96,092}{5,144}$$

$$t2 = 18,68 \text{ detik} \approx 19 \text{ detik}$$

Setelah mendapatkan waktu t2, berikutnya dilakukan perhitungan waktu tempuh t3. t2 merupakan waktu pesawat melakukan taxiing setelah di tikungan menuju holding area pada S1. Berikut perhitungannya

Dan perhitungan untuk mencari waktu tempuh di SP2 adalah sebagai berikut,

$$t3 = \frac{v0 - vt}{a}$$

t1 : Waktu tempuh saat *maneuvering* keluar *parking bay*

vt : kecepatan ketika memasuki holding area

v0 : kecepatan saat sampai holding

a : perlambatan di taxiway menuju tikungan

Sebelum menghitung waktu yang dibutuhkan, penulis melakukan perhitungan untuk percepatan yang dilakukan oleh pesawat yang sedang push back tersebut,

$$a = \frac{v_0^2 - vt^2}{2s}$$

s : Jarak tempuh pesawat saat melakukan taxiing di apron

$$a = \frac{5,144^2 - 0}{2x(54,739)}$$

$$a = 0,241 m/s^2$$

Karena sudah mendapat perlambatannya maka perhitungan waktu t1 menjadi,

$$t_3 = \frac{5,144 - 0}{0,241}$$

$$t_3 = 21,3 \text{ detik} \approx 21 \text{ detik}$$

Sehingga di dapatkan waktu tempuh GIA 373 ketika melakukan taxiing dari SP2-S1 menjadi,

$$T = 272,3 \text{ detik} + 18,68 \text{ detik} + 21,3 \text{ detik}$$

$$T = 312,3 \text{ detik} \approx 312 \text{ detik}$$

Holding Area to Runway R10

Untuk perhitungan waktu di parallel taxiway waktu tempuhnya pesawat melakukan taxiing di dari parallel taxiway S6 menuju SP2. Sehingga logika perhitungannya menjadi

$$T = \frac{v_0 - vt}{a}$$

T : Waktu tempuh dari holding area menuju R10

vt : kecepatan ketika memasuki runway

v0 : kecepatan saat sampai berhenti di runway threshold

a : perlambatan di runway

Sebelum menghitung waktu yang dibutuhkan, penulis melakukan perhitungan untuk percepatan yang dilakukan oleh pesawat yang sedang push back tersebut,

$$a = \frac{v_0^2 - vt^2}{2s}$$

S : Jarak tempuh pesawat saat melakukan taxiing di apron

$$a = \frac{7,716^2 - 0}{2 \times (134,682)}$$

$$a = 0,22 \text{ m/s}^2$$

Karena sudah mendapat perlambatannya maka perhitungan waktu tempuh dari holding area menuju runway R10 menjadi,

$$T = \frac{7,716 - 0}{0,22}$$

$$T = 34,9 \text{ detik} \approx 35 \text{ detik}$$

Tabel 4. 18 Waktu yang dibutuhkan pesawat di Apron

Flight	Aircraft Type	Jarak (meter)		t1 (detik)	t2 (detik)	T (detik)
		Parking bay	Apron Taxiline			
SJY 235	B 733	117,7	488,7	30,5	76,	106,5
CTV 814	A 320	117,7	679,7	30,5	105,7	136,2
LNI 730	B 738	117,7	97,1	30,5	15,1	45,6
CTV 646	A 320	117,7	614,3	30,5	95,5	126,1
CTV 812	A 320	117,7	92,6	30,5	14,4	44,9
LNI 780	B 739	117,7	78,2	30,5	12,1	42,7
CTV 877	A 320	117,7	449,2	30,5	69,9	100, 4
SJY 259	B 738	117,7	280,4	30,5	43,6	74,1
LNI 693	B 739	117,7	248,9	30,5	38,7	69,2
BTK 7516	A 320	117,7	412,5	30,5	64,2	94,7

Tabel 4. 19 Waktu yang dibutuhkan pesawat di *Parallel Taxiway*

Flight	Aircraft Type	Parallel taxiway (meter)	t1 (detik)	t2 (detik)	t2 (detik)	T (detik)
SJY 235	B 733	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4
CTV 814	A 320	171,2	26,6	9,3	5,9	41,9
LNI 730	B 738	180,4	28,1	9,3	5,9	43,3
CTV 646	A 320	181,4	28,2	9,3	5,9	43,4
CTV 812	A 320	534,9	83,2	9,3	5,9	98,4
LNI 780	B 739	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4
CTV 877	A 320	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4
SJY 259	B 738	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4
LNI 693	B 739	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4
BTK 7516	A 320	181,2	28,2	9,3	5,9	43,4

Tabel 4. 20 Waktu yang dibutuhkan pesawat di *Parallel Taxiway (NP2)*

Flight	Aircraft Type	NP2	Curve before holding	Holding	t1 (detik)	t2+t3	T (detik)
SJY 235	B 733	1751	96,1	54,7	272	40	312
CTV 814	A 320	1751	96,1	54,7	272	40	312
LNI 730	B 738	1542	96,1	54,7	239	40	280
CTV 646	A 320	1751	96,1	54,7	272	40	312,3
CTV 812	A 320	2126	96,1	54,7	330	40	370,6
LNI 780	B 739	1751	96,1	54,7	272	40	312,3
CTV 877	A 320	1751	96,1	54,7	272	40	312,3
SJY 259	B 738	1751	96,1	54,7	272	40	312,3
LNI 693	B 739	1751	96,1	54,7	272	40	312,3
BTK 7516	A 320	1751	96,1	54,7	272	40	312,3

Tabel 4. 21 Waktu yang dibutuhkan pesawat dari *Holding Position* ke *Runway*

Flight	Aircraft Type	Holding – runway (meter)	T (detik)
SJY 235	B 733	134,682	34,9
CTV 814	A 320	134,682	34,9
LNI 730	B 738	134,682	34,9
CTV 646	A 320	134,682	34,9
CTV 812	A 320	134,682	34,9
LNI 780	B 739	134,682	34,9
CTV 877	A 320	134,682	34,9
SJY 259	B 738	134,682	34,9
LNI 693	B 739	134,682	34,9
BTK 7516	A 320	134,682	34,9

4.1.3 Analisis terhadap Waktu Separasi Penggunaan Runway

Analisi terhadap ATS bertujuan untuk mendapatkan kondisi real pada simulasi pergerakan pesawat yang terjadi nantinya di fasilitas sisi udara. Analisis ini perlu dilakukan pada kondisi eksisting dikarenakan untuk melihat pesawat yang delayed untuk waktu take off dan melihat waktu taxiing conflict. Dalam menentukan betapa kebutuhan waktu yang dibutuhkan dalam menentukan jarak separasi waktu pemakaian runway didapatkan pada prinsip Air traffic Separation. Berikut merupakan jarak antar waktu penerbangan di runway,

Departure-Departure = 2 menit

Departure-Arrival = 1 menit

Arrival-Departure = 1 menit (ROT berdasarkan waktu)

Arrival-Arrival = 1 menit

Untuk menganalisisnya diperlukan data pemakaian runway pada pergerakan pesawat yang terjadi. Berikut ini merupakan data mengenai pergerakan pesawat di runway pada peak hour.

Tabel 4. 22 Data Pergerakan Pesawat di Runway

No	Flight	Landing/Takeoff	Waktu
1	GIA 448	Landing	17.57
2	GIA 373	Takeoff	18.00
3	LNI 693	Landing	18.01
4	SJY 235	Takeoff	18.04
5	SLK 226	Landing	18.05
6	GIA 671	Takeoff	18.07
7	SJY 239	Landing	18.11
8	GIA 323	Takeoff	18.12
9	CTV 814	Takeoff	18.14
10	CTV 901	Landing	18.15

Tabel 4. 22 Data Pergerakan Pesawat di Runway (Lanjutan)

No	Flight	Landing/Takeoff	Waktu
11	LNI 730	Takeoff	18.16
12	CTV 646	Takeoff	18.17
13	GIA 320	Landing	18.18
14	GIA 367	Takeoff	18.18
15	CTV 637	Landing	18.22
16	CTV 183	Landing	18.26
17	IDX 323	Landing	18.28
18	CTV 812	Takeoff	18.30
19	LNI 780	Takeoff	18.31
20	LNI 696	Landing	18.33
21	CTV 877	Takeoff	18.33
22	CTV 661	Landing	18.36
23	LNI 950	Landing	18.38
24	SJY 259	Takeoff	18.39
25	GIA 630	Landing	18.42
26	GIA 448	Takeoff	18.44
27	LNI 693	Takeoff	18.45
28	LNI 965	Landing	18.47
29	BTK 7516	Takeoff	18.48
30	CTV 636	Landing	18.50
31	CTV 878	Landing	18.52
32	IDX 325	Landing	18.55
33	LNI 787	Landing	18.58
34	SLK 225	Takeoff	18.59

Melalui data di atas lalu dilakukan analisis terhadap separasi waktu pemakaian runway, karena data waktu di atas berasal dari pengolahan data block-on/off, data landing dari *flight aware*, dan data take off dari perhitungan waktu di fasilitas sisi udara sehingga

memiliki kemungkinan terjadinya pemakaian runway yang tidak sesuai dengan Air Traffic Separation rules-nya. Cara menganalisisnya contohnya seperti di bawah ini.

Contoh 1

Diketahui :

GIA 448, Landing = 17.57

GIA 373, Takeoff = 18.00

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).

Untuk Syarat pertama antara GIA 448 dengan GIA 373 memenuhi persyaratan OK.

2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk Syarat kedua antara GIA 448 dengan GIA 373, dilihat selisih nya, $17.57 - 18.00 = 3$ menit. Selisih yang ada lebih besar dari waktu ATS untuk kondisi arr-depart 1 menit. Sehingga pemakaian runway ini memenuhi syarat OK.

Contoh 2

CTV 812 , Takeoff = 18.30

LNI 780 , Takeoff = 18.31

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang

sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).

Untuk Syarat pertama antara CTV 812 dengan LNI 780 memenuhi persyaratan OK.

2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk Syarat kedua antara CTV 812 dengan LNI 780, dilihat selisih nya, $18.30 - 18.31 = 1$ menit. Selisih yang ada lebih kecil dari waktu ATS untuk kondisi depart-depart 2 menit. Sehingga pemakaian runway ini tidak memenuhi syarat Not OK.

Dalam menanggulanginya tidak memenuhi syarat nomor 2, sehingga perlu dilakukan pengaturan jadwal terhadap penerbangan LNI 780 dan disesuaikan dengna jadwal yang ada yaitu 18.32.

Analisa seperti di atas dilakukan juga pada penerbangan yang lain dari awal hingga akhir. **Tabel 4.23** dibawah ini akan menunjukan rekapitulasi dari hasil analisisnya.

Tabel 4. 23 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

No	Flight	L/T	Waktu	Selisih (Menit)		Revisi waktu
1	GIA 448	Landing	17.57	-		
2	GIA 373	Takeoff	18.00	3	OK	
3	LNI 693	Landing	18.01	1	OK	
4	SJY 235	Takeoff	18.04	2	OK	
5	SLK 226	Landing	18.05	1	OK	
6	GIA 671	Takeoff	18.07	1	OK	
7	SJY 239	Landing	18.11	4	OK	

Tabel 4. 23 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

No	Flight	L/T	Waktu	Selisih (Menit)		Revisi Waktu
8	GIA 323	Takeoff	18.12	1	OK	
9	CTV 814	Takeoff	18.14	2	OK	
10	CTV 901	Landing	18.15	1	OK	
11	LNI 730	Takeoff	18.16	1	OK	
12	CTV 646	Takeoff	18.17	1	Not	18.19
13	GIA 320	Landing	18.18	1	OK	
14	GIA 367	Takeoff	18.18	0	Not	18.21
15	CTV 637	Landing	18.22	4	OK	
16	CTV 183	Landing	18.26	4	OK	
17	IDX 323	Landing	18.28	2	OK	
18	CTV 812	Takeoff	18.30	2	OK	
19	LNI 780	Takeoff	18.31	1	Not	18.32
20	LNI 696	Landing	18.33	2	OK	
21	CTV 877	Takeoff	18.33	0	Not	18.34
22	CTV 661	Landing	18.36	3	OK	
23	LNI 950	Landing	18.38	2	OK	
24	SJY 259	Takeoff	18.39	1	OK	
25	GIA 630	Landing	18.42	3	OK	
26	GIA 448	Takeoff	18.44	2	OK	
27	LNI 693	Takeoff	18.45	1	Not	18.46
28	LNI 965	Landing	18.47	2	OK	
29	BTK 7516	Takeoff	18.48	1	OK	
30	CTV 636	Landing	18.50	2	OK	
31	CTV 878	Landing	18.52	2	OK	
32	IDX 325	Landing	18.55	3	OK	
33	LNI 787	Landing	18.58	3	OK	
34	SLK 225	Takeoff	18.59	1	OK	

4.1.4 Mensimulasikan pergerakan pesawat pada *peak hour*

Simulasi pergerakan pesawat ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pergerakan pesawat selama berada di fasilitas sisi udara Bandar udara Juanda. Simulasi ini tetap akan dibagi menjadi 2 jenis yaitu yang pada kondisi *arriving* dan *departing*. Simulasi pada kondisi *arriving* akan dibagi menjadi 4 bagian *Runway to Exit Taxiway*, *Exit Taxiway*, *Parallel Taxiway* dan *Apron to Parking Stand*. Sedangkan pada kondisi *departing* simulasi nya dibagi menjadi 4 bagian juga yang terdiri dari *Apron to Parallel Taxiway*, *Parallel Taxiway*, *Taxiway to Holding Area* dan *Holding Area to Runway*.

Cara mensimulasikannya akan diperlihatkan seperti contoh dibawah ini.

Contoh 1

Kondisi Departing

Flight = SJY 235, B 733

Waktu Block Off (Time in) = 17.56

Rute = 10A-N4-NP2-N1-R10

Waktu tempuh dibagi menjadi 4 bagian seperti perhitungan pada sub-bab 4.2 :

Apron-Parallel Taxiway = 102,85 detik = 1,7142 menit

Parallel Taxiway = 43,429 detik = 0,728 menit

Taxiway-Holding Area = 312,3 detik = 5,205 menit

Holding Area-Runway = 34,91 detik = 0,581 menit

Sehingga perhitungan waktu di setiap bagiannya menjadi :

Apron-Parallel Taxiway = Waktu Block Off + waktu tempuh
 = 17.56 + 1,71menit
 = 17.57 menit

Parallel Taxiway = Waktu Block Off +waktu tempuh

$$\begin{aligned}
 &= 17.56 + (1,71 \text{ menit} + 0,728 \text{ menit}) \\
 &= 17.56 + (2,438 \text{ menit}) \\
 &= 17.58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Taxiway-Holding Area} &= \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh} \\
 &= 17.56 + (1,71 \text{ menit} + 0,728 \text{ menit} + 5,205 \text{ menit}) \\
 &= 17.56 + (7,643 \text{ menit}) \\
 &= 18.03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Holding Area-Runway} &= \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh} \\
 &= 17.56 + (1,71 + 0,728 + 5,205 + 0,581) \text{ menit} \\
 &= 17.56 + 8,224 \text{ menit} \\
 &= 18.04
 \end{aligned}$$

Contoh 2

Kondisi *Arriving*

Flight = SJY 239

Waktu Landing (Time in) = 18.11

Rute = R10-N5-NP2-N6-12

Waktu tempuh dibagi menjadi 4 bagian seperti perhitungan pada sub-bab 4.2 :

Runway-Exit Taxiway = 0,681 menit

Parallel Taxiway = 0,271 menit

Taxiway-Holding Area = 1,33 menit

Holding Area-Runway = 2,452 menit

Sehingga perhitungan waktu di setiap bagiannya menjadi :

$$\begin{aligned}
 \text{Runway to Exit taxiway} &= \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh} \\
 &= 18.11 + 0,681 \text{ menit} \\
 &= 18.11 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Exit Taxiway} &= \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh} \\
 &= 18.11 + (0,681 \text{ menit} + 0,271 \text{ menit}) \\
 &= 18.11 + (0,952 \text{ menit}) \\
 &= 18.11
 \end{aligned}$$

$$\text{Parallel Taxiway} = \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh}$$

$$\begin{aligned}
 &= 18.11 + (0,952 + 1,33) \text{ menit} \\
 &= 18.11 + (2,182 \text{ menit}) \\
 &= 18.13 \\
 \text{Apron-Parking Stand} &= \text{Waktu Block Off} + \text{waktu tempuh} \\
 &= 18.11 + (2,182 + 2,452) \\
 &= 18.11 + (4,634 \text{ menit}) \\
 &= 18.15
 \end{aligned}$$

Perhitungan seperti di atas dilakukan juga pada penerbangan yang lain dari awal hingga akhir. **Tabel 4.24** dibawah ini akan menunjukkan simulasi dari hasil perhitungan seluruhnya.

Keterangan Tabel

L/T : Landing/ Takeoff

Landing

Kolom 1 : Runway to Exit Taxiway

Kolom 2 : Exit Taxiway

Kolom 3 : Taxiway to Parallel Taxiway

Kolom 4 : Apron to Parking Stand

Takeoff

Kolom 1 : Apron to Parallel Taxiway

Kolom 2 : Parallel Taxiway

Kolom 3 : Taxiway to Holding Area

Kolom 4 : Holding Area to Runway

Tabel 4. 24 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2017

	Flight	L/T	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
1	SJY 235	T	18.00	Rute	Waktu	18.01	Rute	Waktu	18.02	Rute	Waktu	18.07	Rute	Waktu	18.08
				10A - N4	1,7		N4 - NP2	0,7		NP2- N1	5,205		N1- R10	0,58183	
2	LNI 693	L	18.01	Rute	Waktu	18.02	Rute	Waktu	18.02	Rute	Waktu	18.03	Rute	Waktu	18.05
				R10 - N5	0,6		N5	0,3		NP2- N4	1,32		N4 - 15B	1,838032	
3	CTV 814	T	18.05	Rute	Waktu	18.07	Rute	Waktu	18.08	Rute	Waktu	18.13	Rute	Waktu	18.14
				7 - N4	2,3		N4 - NP2	0,7		NP2- N1	5,205		N1- R10	0,58183	
4	LNI 730	T	18.09	Rute	Waktu	18.10	Rute	Waktu	18.10	Rute	Waktu	18.15	Rute	Waktu	18.16
				22 - N3	0,7		N3 - NP2	0,7		NP2- N1	4,664		N1- R10	0,58183	
5	CTV 646	T	18.09	Rute	Waktu	18.11	Rute	Waktu	18.12	Rute	Waktu	18.17	Rute	Waktu	18.17
				8-N4	2,1		N4 - NP2	0,7		NP2- N1	5,205		N1- R10	0,58183	
6	SJY 239	L	18.11	Rute	Waktu	18.11	Rute	Waktu	18.11	Rute	Waktu	18.13	Rute	Waktu	18.15
				R10 - N5	0,7		N5	0,3		NP2- N6	1,325		N6 - 12	2,452175	

Tabel 4. 24 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2017 (Lanjutan)

	Flight	L/T	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
7	CTV 901	L	18.15	Rute R 10 - N6	Waktu 0,8	18.16	Rute N6	Waktu 0,4	18.16	Rute N6	Waktu 0,6	18.17	Rute N6 - 4 A	Waktu 1,2	18.18
8	CTV 812	T	18.21	Rute 6 - N6	Waktu 0,7		18.21	Rute N6- NP1- N5		Waktu 1,6	18.23		Rute NP2- N1	Waktu 6,2	
9	CTV 637	L	18.22	Rute R 10 - N6	Waktu 0,8	18.23		Rute N6	Waktu 0,4	18.23		Rute N6	Waktu 0,6	18.24	Rute N6 - 7
10	LNI 780	T	18.24	Rute 19 - N4	Waktu 0,7		18.24	Rute N4 - NP2	Waktu 0,7		18.25	Rute NP2- N1	Waktu 5,2		18.30
11	CTV 877	T	18.25	Rute 10 - N4	Waktu 1,7	18.27		Rute N4 - NP2	Waktu 0,7	18.27		Rute NP2- N1	Waktu 5,2	18.32	
12	CTV 183	L	18.26	Rute R 10 - N6	Waktu 0,8		18.27	Rute N6	Waktu 0,4		18.27	Rute N6	Waktu 0,6		18.28

Lanjutan Tabel 4. 24 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2017

	Flight	L/T	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
13	SJY 259	T	18.31	Rute	Waktu	18.32	Rute	Waktu	18.33	Rute	Waktu	18.38	Rute	Waktu	18.39
			14 - N4	1,2	N4 - NP2		0,7	NP2- N1		5,2	N1- R10		0,6		
14	LNI 696	L	18.33	Rute	Waktu	18.34	Rute	Waktu	18.34	Rute	Waktu	18.35	Rute	Waktu	18.36
			R 10 - N5	0,6	N5		0,3	NP2- N4		1,3	N4 - 17 B		1,1		
15	CTV 661	L	18.36	Rute	Waktu	18.37	Rute	Waktu	18.37	Rute	Waktu	18.38	Rute	Waktu	18.40
			R 10 - N6	0,8	N6		0,4	N6		0,6	N6 - 8		1,7		
16	LNI 693	T	18.37	Rute	Waktu	18.38	Rute	Waktu	18.39	Rute	Waktu	18.44	Rute	Waktu	18.45
			15 B - N4	1,1	N4 - NP2		0,7	NP2- N1		5,2	N1- R10		0,6		
17	LNI 950	L	18.38	Rute	Waktu	18.39	Rute	Waktu	18.39	Rute	Waktu	18.40	Rute	Waktu	18.41
			R 10 - N5	0,6	N5		0,3	NP2- N3		1,7	N3- 24		1		
18	BTK 7516	T	18.40	Rute	Waktu	18.41	Rute	Waktu	18.42	Rute	Waktu	18.47	Rute	Waktu	18.48
			11 - N4	1,6	N4 - NP2		0,7	NP2- N1		5,2	N1 - R 10		0,6		
19	LNI 965	L	18.47	Rute	Waktu	18.48	Rute	Waktu	18.48	Rute	Waktu	18.49	Rute	Waktu	18.51
			R 10 - N5	0,6	N5		0,3	NP2- N4		1,3	N4 - 16		1,5		

Lanjutan Tabel 4. 24 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2017

	Flight	L/T	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
20	CTV 635	L	18.50	Rute	Waktu	18.51	Rute	Waktu	18.51	Rute	Waktu	18.52	Rute	Waktu	18.54
				R 10 - N5	0,6		N5	0,3		NP2- N6	1,3		N6 - 1	1,8	
21	CTV 878	L	18.52	Rute	Waktu	18.53	Rute	Waktu	18.53	Rute	Waktu	18.54	Rute	Waktu	18.55
				R 10 - N5	0,6		N5	0,3		NP2- N6	1,3		N6 - 6	1,2	
22	LNI 787	L	18.58	Rute	Waktu	18.59	Rute	Waktu	18.59	Rute	Waktu	19.00	Rute	Waktu	19.01
				R 10 - N5	0,6		N5	0,3		NP2- N4	1,3		N4 - 19	1	

4.1.5 Menganalisis Penerbangan yang *delayed* dan komparasinya dengan (OTP) *On Time Performance* Bandar Udara Juanda

Menurut FAA's Operations Network, sebuah penerbangan dikatakan *delayed*/terlambat jika waktu yang ditempuh pesawat dimulai ketika pilot minta izin untuk *taxiing* sampai pesawat siap untuk takeoff di runway lebih dari sama dengan 15 menit. Tujuan dari menganalisis *delayed* ini adalah untuk melihat apakah fasilitas sisi udara yang ada masih bisa beroperasi secara efisien atau tidak terhadap pergerakan pesawat yang ada.

Cara untuk menganalisisnya yaitu membandingkan waktu rencana ketika pesawat take-off dengan waktu aktualnya. Berikut merupakan cara untuk menganalisisnya,

Contoh

Flight	: SJY 235,
Status	: Departing
Block off (Time In)	: 18.00
Take-off (rencana)	: 18.08
Take-off(Aktual)	: 18.08

Waktu takeoff rencana merupakan take-off hasil simulasi di awal, sedangkan takeoff actual adalah waktu takeoff setelah di control dengan *Air Traffic Separation*.

Syarat : Waktu Perhitungan < 15 menit = OK! (Tidak *delayed*)
 Dari masalah diatas sehingga penyelesaiannya menjadi,

Waktu Perhitungan = (Waktu Takeoff rencana – Waktu Block Off) + (waktu take-off actual-waktu take off rencana)

= (Waktu Takeoff aktual – Waktu Block Off)

= 18.04 – 17.56

= 8 menit < 15 menit = Ok! (tidak delayed)

Perhitungan seperti di atas dilakukan juga pada penerbangan yang lain dari awal hingga akhir. **Tabel 4.25** dibawah ini akan menunjukkan penerbangan yang delayed dari hasil simulasi perhitungan seluruhnya.

Tabel 4. 25 Analisis Penerbangan yang Delayed

	Flight	Type	T/ L	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
1	SJY 235	B 733	T	18.00	18.08	00.08	OK
2	LNI 693	B 739	L	18.01	18.05	00.03	OK
3	CTV 814	A 320	T	18.05	18.14	00.09	OK
4	LNI 730	B 738	T	18.09	18.16	00.07	OK
5	CTV 646	A 320	T	18.09	18.17	00.08	OK
6	SJY 239	B 735	L	18.11	18.15	00.04	OK

Tabel 4. 25 Analisis Penerbangan yang *Delayed* (Lanjutan)

	Flight	Type	T/ L	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
7	CTV 901	A 320	L	18.15	18.18	00.02	OK
8	CTV 812	A 320	T	18.21	18.30	00.09	OK
9	CTV 637	A 320	L	18.22	18.25	00.03	OK
10	LNI 780	B 739	T	18.24	18.32	00.08	OK
11	CTV 877	A 320	T	18.25	18.34	00.09	OK
12	CTV 183	A 320	L	18.26	18.29	00.03	OK
13	SJY 259	B 738	T	18.31	18.39	00.08	OK
14	LNI 696	B 739	L	18.33	18.36	00.03	OK
15	CTV 661	A 320	L	18.36	18.40	00.04	OK
16	LNI 693	B 739	T	18.37	18.46	00.09	OK
17	LNI 950	B 738	L	18.38	18.41	00.03	OK
18	BTK 7516	A 320	T	18.40	18.48	00.08	OK
19	LNI 965	B 739	L	18.47	18.51	00.04	OK

Tabel 4. 25 Analisis Penerbangan yang *Delayed* (Lanjutan)

	Flight	Type	T/ L	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
20	CTV 635	A 320	L	18.50	18.54	00.04	OK
21	CTV 878	A 320	L	18.52	18.55	00.03	OK
22	LNI 787	B 739	L	18.58	19.01	00.03	OK

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwasanya total delayed yang terjadi masih 0.

Sehingga jika di komparasikan dengan On Time Performance Bandar Udara Juanda 2016 sebesar 90,..%. Jika On time performance yang terjadi pada saat peak hour lebih besar dari pada 90,..%, maka dapat dikatakan bandara masih dapat dijalankan dengan normal.

$$\%delayed = \frac{\text{Jumlah Penerbangan Delayed}}{\text{Jumlah Penerbanga saat peak hour}} \times 100\%$$

$$\%delayed = \frac{0}{22} \times 100\%$$

$$\%delayed = 0\%$$

Tabel 4. 26 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda

Kontrol Delayed			
Total delayed	% Delayed	100%-%delayed > OTP Juanda (90,3 %)	OK/Not OK
0	0	100	OK

4.1.6 Analisis Taxiing Conflict

Dalam mengevaluasi kecukupan kinerja fasilitas sisi udara terhadap pergerakan pesawat khususnya apron ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan acuan salah satunya adalah melihat dari ada atau tidak adanya taxiing conflict yang terjadi. Terjadinya *taxiing conflict* harus dihindari karena sangat terkait dengan aspek keselamatan, sehingga jangan sampai terjadi pesawat bertemu dalam satu titik yang sama secara berlawanan.

Taxiing conflict merupakan kondisi dimana 2 pesawat atau lebih bertemu pada satu titik di dalam satu bagian di sisi fasilitas udara yang menyebabkan salah satu atau lebih pesawat yang akan bertemu dititik yang sama harus memperlambat laju pergerakannya hingga memberhentikan pergerakan pesawatnya. Cara menganalisisnya bisa ditinjau melalui simulasi yang telah dilakukan disubbab 4.3.2 pada **Tabel 4.24**

Pada tabel simulasi 4.24 dapat dilihat penerbangan SJY 235 dengan LNI 693 .SJY 235 yang memiliki rute 10-N4-NP2-N1-R10 memulai block off pada pukul 18.00 dan memiliki jadwal takeoff pada pukul 18.08 sedangkan LNI 693 yang memiliki rute R10-N5-NP2-N4-15B melakukan *landing* pada pukul 18.01 dan akan melakukan block on pada pukul 18.05. Kedua penerbangan ini akan bertemu pada parallel taxiway dari NP2-N4 pada pukul 18.02. Ilustrasi mengenai conflict ini dapat dilihat melalui komparasi bagan dibawah.

Tabel 4. 27 Analisis Taxiing Conflict

Flight	Time In	Pergerakan Pesawat							Time Ends
		1	Waktu	2	Waktu	3	Waktu	4	
SJY 235	18.00	Rute	18.01	Rute	18.02	Rute	18.07	Rute	18.08
		10A-N4		N4 - NP2		NP2-N1		N1-R10	
LNI 693	17.57	Rute	17.57	Rute	17.58	Rute	18.03	Rute	18.03
		R10-N5		N5		NP2-N4		N4-15B	

Cell yang diberi garis tebal menunjukkan adanya conflict di NP2.

Analisis seperti di atas dilakukan juga pada penerbangan yang lain dari awal hingga akhir. **Tabel 4.28** akan menunjukkan taxiing conflict yang terjadi selama peak hour.

Tabel 4. 28 Hasil Analisis Taxiing Conflict

Terminal 1						
	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Rute pesawat			Flight	Rute Pesawat
1	SJY 235	10-N4-NP2-N1	N4-NP2	18.02	LNI 693	R10-N5-NP2-N4-15B
2	CTV 814	7-N4-NP2-N1	NP2-N3	18.10	LNI 730	22-N3-NP2-N1

4.1.7 Analisis Antrian

Untuk mengevaluasi kecukupan fasilitas sisi udara khususnya pada taxiway maupun runway, salah satu metode dalam mengevaluasinya bisa menggunakan analisis sistem antrian. Dikarenakan penulis dalam hal ini sifatnya mengevaluasi maka penulis harus melakukan simulasi terkait antrian yang ada. Dan salah satu tujuannya pula analisis antrian ini dapat memperlihatkan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih mampu untuk melayani total pergerakan pesawat yang terjadi pada saat *peak hour*.

Untuk memperjelas bagaimana sistem antrian pada fasilitas sisi udara, terlebih dahulu penulis harus mengasumsikan variable-variabel yang penting pada simulasi antrian dan di transformasikan dalam bentuk bagian-bagian yang ada pada Bandar Udara Juanda. Yang penulis analogikan sebagai server disistem antrian pada fasilitas sisi udara adalah *runway R10*, sistem dimulai dari NP2 hingga pesawat takeoff . Penulis memilih NP2 sebagai awal dimulainya sistem dan akan menjadi dikarenakan penulis menggunakan prinsip antrian *first come first served (FCFS)*, sehingga nantinya disaat pesawat melakukan taxiing pada NP2-N1 tidak terjadi penyelakan ketika taxiing dalam sistemnya. Sedangkan untuk *time service begin* dimulai ketika pesawat sudah sampai di holding area ketika *time service ends* nya selesai lebih dahulu ataupun dimulai ketika *time service ends* nya sudah selesai walaupun pesawat sudah sampai di holding area, dikarenakan server masih melakukan pelayanan.

Simulasi Antrian akan memiliki 2 tipe yaitu pesawat yang delayed dengan pesawat yang tidak delayed. Pesawat yang mengalami mundurnya waktu takeoff dari yang direnakanakan akan memiliki lama waktu tunggu (*time in line*)sedangkan yang tidak mengalami mundurnya waktu takeoff tidak mengalami waktu tunggu .Simulasi antrian ini dilakukan melalui perhitungan dengan contoh dibawah ini :

Non-delayed flight

Flight	: SJY 235
Take off Actual	: 18.04
Takeoff Rencana	: 18.04
Selisih	= Takeoff Actual – Takeoff
rencana	= 0
Time of Arrival	= 18.02

Waktu sampai di holding	$= \text{waktu di holding simulasi} + \text{selisih waktu take off(aktual-rencana)}$ $= 18.07 + 00.00$ $= 18.07$
Time Service Begins	$= \text{waktu di Holding} = 18.07$
Service Time	$= \text{waktu (Holding Area-R10)} + \text{ATS depart-depart}$ $= 0,5813 \text{ menit} + 2 \text{ menit}$ $= 2,5813 \text{ menit}$
Time Service Ends	$= \text{Time Service Begin} + \text{Service Time}$ $= 18.09$
Time In Line	$= \text{Time Service Begin} - \text{Time of Arrival}$ $= 18.07 - 18.02$ $= 5 \text{ menit}$
Time In System	$= \text{Time Service End} - \text{Time of Arrival}$ $= 18.09 - 18.02$ $= 7 \text{ menit}$

Delayed flight

Flight	: LNI 693
Take off Actual	: 18.46
Takeoff Rencana	: 18.45
Selisih rencana	$= \text{Takeoff Actual} - \text{Takeoff rencana}$ $= 1$
Time of Arrival	$= 18.39$
Waktu sampai di holding	$= \text{waktu di holding simulasi} + \text{selisih waktu take off(aktual-rencana)}$ $= 18.44 + 00.01$ $= 18.45$

Time Service Ends (<i>departing flight</i> sebelumnya)	= 18.40
Time Service Begins	= max (waktu di holding ; time service end) =18.45
Service Time	= waktu (Holding Area-R10) + ATS depart-depart = 0,5813 menit + 2 menit = 2,5813 menit
Time Service Ends	= Time Service Begin + Service Time = 18.47
Time In Line	= Time Service Begin - Time of Arriva = 6 menit
Time In System	= Time service End –Time Of Arrival = 8 menit

Perhitungan seperti di atas dilakukan juga pada penerbangan yang lain dari awal hingga akhir. **Tabel 4.29** dibawah ini akan menunjukkan simulasi dari hasil perhitungan seluruhnya.

Tabel 4. 29 Simulasi Antrian

Terminal 1								
	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
1	SJY 235	18.02	18.07	18.07	2,58	18.09	5	7
2	CTV 814	18.08	18.13	18.13	2,58	18.15	5	7
3	LNI 730	18.10	18.15	18.15	2,58	18.17	5	7
4	CTV 646	18.12	18.17	18.17	2,58	18.19	5	7
5	CTV 812	18.23	18.29	18.29	2,58	18.31	6	8
6	LNI 780	18.25	18.31	18.31	2,58	18.33	6	8
7	CTV 877	18.27	18.33	18.33	2,58	18.35	6	8
8	SJY 259	18.33	18.38	18.38	2,58	18.40	5	7
9	LNI 693	18.39	18.45	18.45	2,58	18.47	6	8
10	BTK 7516	18.42	18.47	18.47	2,58	18.49	5	7

Berdasarkan hasil perhitungan di atas di dapatkan waktu rata-rata di antrian (*Average Time In Line*) dan waktu rata-rata di sistem (*Average Time In System*). Berikut hasil perhitungannya.

Terminal 1

Average Time In Line = 5,4 menit

Average Time In System = 7,4 menit

Untuk terminal 1 dan 2 service nya selesai masih dibawah jam 19.00 berarti masih menunjukan pergerakan yang dijadwalkan takeoff saat peak hour masih bisa dilayani semuanya. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan.

λ (terminal 1) : 10

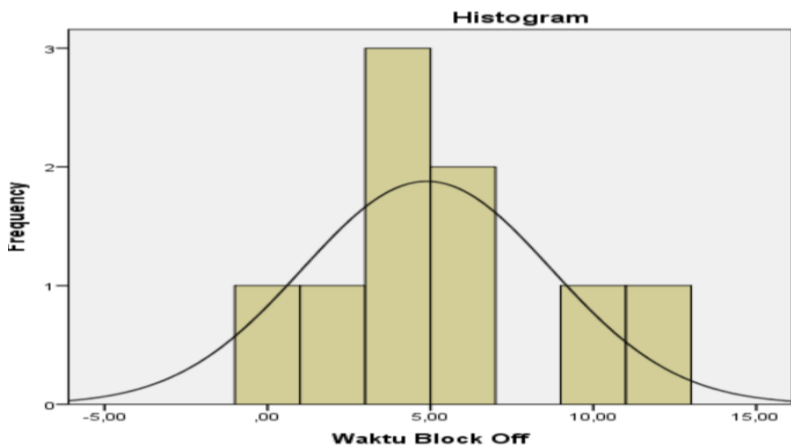
$$\begin{aligned}
 \mu &= 60/2,53 &= 23,239 \text{ pesawat} \\
 \rho &= \frac{\lambda}{\mu} \\
 \rho \text{ (terminal 1)} &= 10/23,239 \\
 &= 0,4 < 1 = \text{OK}
 \end{aligned}$$

4.1.8 Analisis Uji Pola Statistik Distribusi Waktu Pergerakan di Airside Facility Terminal 1 Bandar Udara Juanda

Pada tahap analisis ini akan dilakukan uji statistik jenis pola distribusi kedatangan/pergerakan di airside yang dibagi menjadi 2, yaitu saat pesawat pesawat melakukan Block Off bagi pesawat yang *departing* dan waktu pesawat ketika touchdown di runway bagi pesawat yang *arriving*.

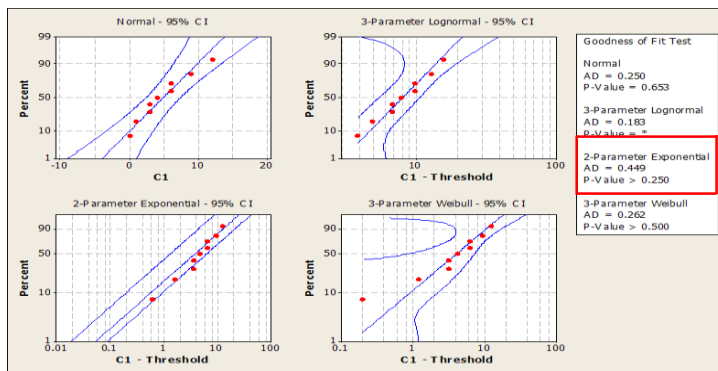
4.1.8.1 Uji Pola Distribusi Waktu Block Off

Berikut ini merupakan histogram dari waktu block off pesawat melalui program bantu statistic SPSS :

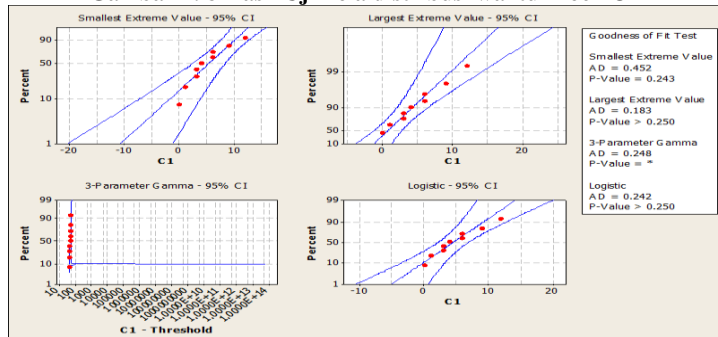


Gambar 4. 7 Grafik Pola Distribusi Waktu Block Off

Dari histogram diatas hasil analisis secara visual menunjukkan bahwa data tidak mengikuti pola distribusi normal yang mana merupakan pola distribusi yang idealnya digunakan dalam mencari pola distribusi di SPSS. Sehingga untuk menentukan bahwasanya data ini memiliki kesesuaian dengan salah satu pola distribusi yang ada, maka diperlukan pengujian menggunakan program bantu MiniTab. Berikut merupakan hasil dari proses analisis di program bantu MiniTab :



Gambar 4. 8 Hasil Uji Pola distribusi waktu Block Off

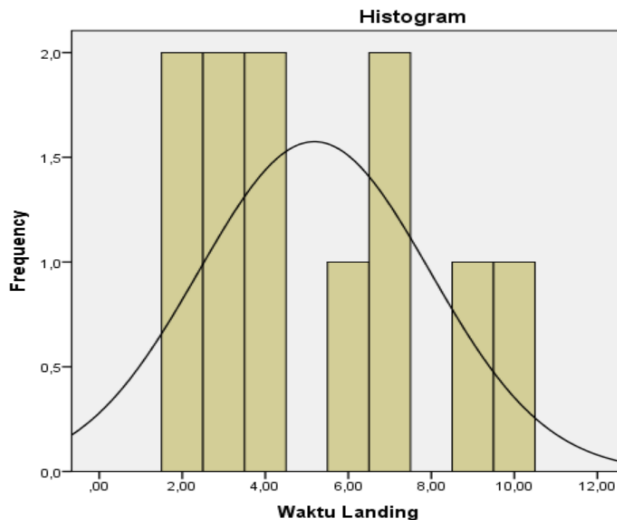


Gambar 4. 9 Hasil Uji Pola distribusi waktu Block Off

Data hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwasanya dalam uji normalitas (Anderson Darling) menunjukan nilai Anderson Darling tidak ada yang kurang dari 0,05 ($\alpha < 0,05$). Maka memang tidak ada kemungkinan bahwasanya sebaran data ini memiliki kesesuaian dengan distribusi normal. Sehingga harus ditinjau P-value dalam rangka memutuskan prioritas distribusi dan memutuskan distribusi apa yang paling dekat kesesuaiannya. Dilihat dari P-value terkecil terdapat pada smallest extreme value, namun dikarenakan pola distribusi tersebut tidak umum, maka dipilih distribusi dengan p-value terkecil yang lain yaitu pola distribusi eksponensial.

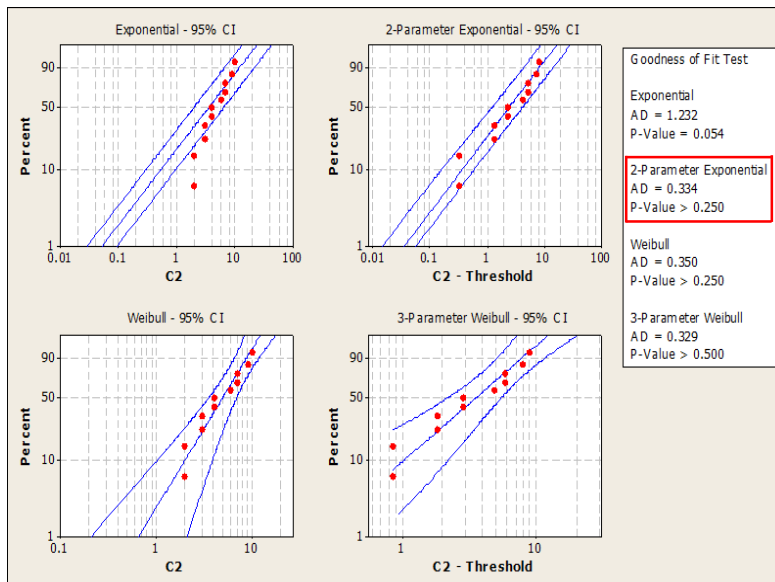
4.1.8.2 Uji Pola Distribusi Waktu Landing

Berikut ini merupakan histogram dari waktu *landing* pesawat melalui program bantu statistic SPSS :



Gambar 4. 10 Grafik Pola Distribusi Waktu Landing

Dari histogram diatas hasil analisa secara visual menunjukkan bahwa data tidak mengikuti pola distribusi normal yang mana merupakan pola distribusi yang idealnya digunakan dalam mencari pola distribusi di SPSS. Dapat dilihat pola histogram diatas tidak mengikuti pola distribusi normal. Sehingga untuk menentukan bahwasanya data ini memiliki kesesuaian dengan salah satu pola distribusi yang ada, maka diperlukan pengujian menggunakan program bantu MiniTab. Berikut merupakan hasil dari proses analisis di program bantu MiniTab :



Gambar 4. 11 Hasil Uji Pola distribusi waktu Landing

Data hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwasanya dalam uji normalitas (Anderson Darling) menunjukan nilai Anderson Darling tidak ada yang kurang dari 0,05 ($\alpha < 0,05$). Maka memang tidak ada kemungkinan bahwasanya sebaran data ini memiliki kesesuaian dengan distribusi normal. Sehingga harus ditinjau P-

value dalam rangka memutuskan prioritas distribusi dan memutuskan distribusi apa yang paling dekat kesesuaiannya. Dilihat dari P-value terkecil maka pola distribusi yang paling mendekati ialah pola distribusi eksponensial.

4.2 Peramalan (*forecasting*) Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas selama 20 tahun

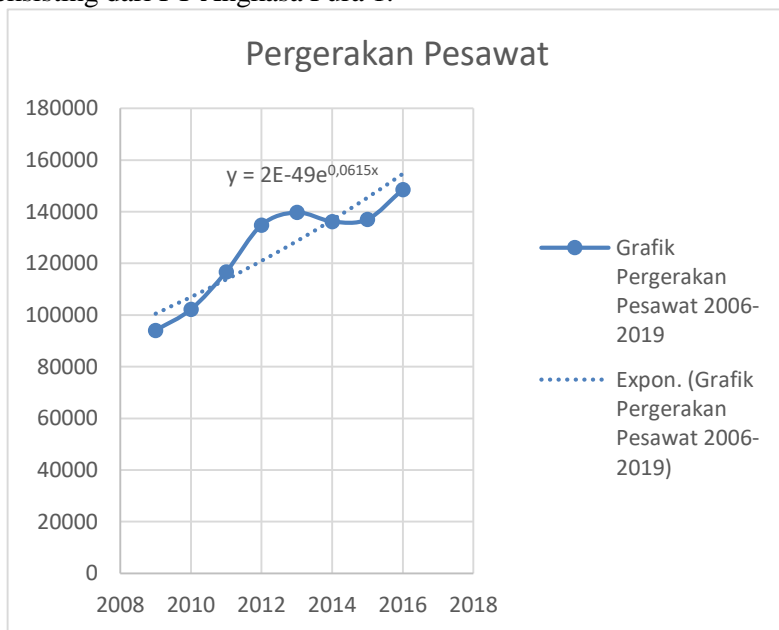
Peramalan terkait pertumbuhan pergerakan lalu lintas pesawat dibutuhkan di dalam Tugas Akhir ini setelah dilakukan analisis mengenai kondisi eksisting fasilitas sisi udara. Peramalan ini bertujuan untuk mengetahui prakiraan pergerakan pertumbuhan lalu lintas pesawat yang akan beroperasi di Bandara Juanda selama 20 tahun ke depan. Hal ini digunakan sebagai landasan dalam mensimulasikan pergerakan pesawat per 5 tahun yang akan terjadi di Bandar Udara Juanda setiap 5 tahun.

Dalam melakukan peramalan penulis menggunakan data dari PT. Angkasa Pura 1 berupa data pergerakan pesawat dari tahun 2009 hingga tahun 2016 yang akan disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 30 Data Pergerakan Pesawat 2009-2016

Data Pergerakan Pesawat Tahunan	
Tahun	Total Pergerakan Pesawat
2009	94.066
2010	102.187
2011	116.765
2012	134.824
2013	139.698
2014	136.195
2015	137.051
2016	148.602

Dari data tersebut kemudian dilakukan peramalan menggunakan regresi linier, exponensial, dan logaritmik dengan menggunakan program bantu MS.Excel untuk melihat hasil yang paling mendekati terhadap data historis dari tahun 2009 hingga tahun 2016. Dan didapatkanlah metode regresi eksponensia yang memiliki perbandingan data yang paling mendekati dengan data eksisting dari PT Angkasa Pura 1.



Gambar 4. 12 Grafik Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas Udara

Didapatkan persamaan,

$$Y = 2E-49e^{0,0615X}$$

Dari persamaan diatas dapat dimasukan terkait tahun yang akan di ramalkan, dimulai dari tahun 2009-2036.

Contoh Perhitungan

Tahun 2009

$$\begin{aligned} Y &= 2 \times 10^{-49 \times \text{ecp}(0,0615 \times 2009)} \\ &= 95433,47 \end{aligned}$$

Tahun 2010

$$\begin{aligned} Y &= 2 \times 10^{-49 \times \text{ecp}(0,0615 \times 2010)} \\ &= 95433,47 \end{aligned}$$

Perhitungan seperti di atas dilakukan juga pada tahun berikutnya hingga tahun 2036. **Tabel 4.32** dibawah ini akan menunjukan total pertumbuhan setiap tahunnya hasil perhitungan seluruhnya.

Tabel 4. 31 Total Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas Udara

Tahun	Total Pergerakan Pesawat
2009	95433,47
2010	101489,2
2011	107929,2
2012	114777,8
2013	122061,1
2014	129806,4
2015	138043,3
2016	146802,8
2017	156118,2
2018	166024,7
2019	176559,7
2020	187763,3
2021	199677,9
2022	212348,4
2023	225823
2024	240152,5
2025	255391,4
2026	271597,3
2027	288831,5
2028	307159,3
2029	326650
2030	347377,6

Tabel 4. 31 Total Pertumbuhan Pergerakan Lalu Lintas Udara (Lanjutan)

2031	369420,4
2032	392862
2033	417791
2034	444301,9
2035	472495,1
2036	502477,2

Setelah mendapatkan hasil prakiraan pertumbuhan pergerakan lalu lintas pesawat selama 20 tahun ke depan, dicari banyaknya pergerakan pesawat harian dan pergerakan pada saat peak hour pada tahun 2021,2026,2031,2036.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase pergerakan harian} &= \frac{\text{total pergerakan harian}}{\text{total pergerakan tahunan}} \times 100\% \\
 &= \frac{417}{146802} \times 100\% \\
 &= 0,2 \, \%
 \end{aligned}$$

Tahun 2021

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Pergerakan harian} &= \frac{0,2}{100} \times 199677,85 \\
 &= 565,83 \text{ pergerakan}
 \end{aligned}$$

Perhitungan seperti diatas dilakukan per 5 tahun hingga tahun 2036. Hasil dari perhitungan diatas akan diperlihatkan pada **tabel 4.32**

Tabel 4. 32 Pergerakan Pesawat Harian

	2021	2026	2031	2036
Pergerakan Tahunan	199678	271597	369420	502478
Pergerakan Harian	566	1047	1424	1937

Setelah mendapatkan pertumbuhan pergerakan hingga 20 tahun ke depan dilakukan hingga mendapat pergerakan harian distiap 5 tahun tersebut, dilakukan perhitungan terhadap banyaknya tipe pesawat yang beroperasi pada saat harian. Data yang digunakan merupakan data Block on-off dari PT.Angkasa Pura 1 seperti pada **lampiran**. Berikut merupakan komposisi persentase pesawat yang beroperasi hari *peak hour* hari Rabu,12 April 2017.

Contoh Perhitungan komposisi pesawat yang beroperasi

Jenis pesawat : A 320

Total pergerakan saat *peak hour* : 15 penerbangan

Total pergerakan harian : 417 pesawat

Pergerakan saat peak hour = $\frac{n\text{-pergerakan peak hour}}{\text{total pergerakan harian}} \times 100\%$

$$= \frac{15}{417} \times 100\%$$

$$= 3,605 \%$$

Dilakukan juga hal yang sama untuk setiap jenis pesawat dalam meninjau komposisi tipe pesawat yang bergerak pada saat peak hour. Setelah komposisi persentase pergerakan pesawat per tipe pada saat peak hour didapatkan dilakukan perhitungan jumlah pergerakan pesawat yang bergerak pada saat peak hour.

Pergerakan saat peak hour :

$$= \frac{n - \text{pergerakan peak hour}}{\text{total pergerakan harian}} \times \text{pergerakan harian pada tahun 2001}$$

$$= \frac{15}{417} \times 565,833$$

= 20,4 pergerakan pesawat.

Tabel dibawah ini menunjukan persentase dari setiap pesawat yang beroperasi.

Tabel 4. 33 Persentase Pesawat yang Beroperasi di terminal 1 dan 2

Jenis Pesawat	Persentase %	Pergerakan Pesawat Peak Hour pada-Tahun			
		2021	2026	2031	2036
A 320	3,605	20,4	27,75	37,747	51,34
A 330	-	-	-	-	-
A 329	-	-	-	-	-
A 319	-	-	-	-	-
A 313	-	-	-	-	-
A 332	0,24	1,36	1,85	2,5164	3,42
A 333	-				
A 323	-				
B 738	1,442	8,16	11,1	15,09	20,53
B 739	1,201	6,8	9,25	12,58	17,11
B 737	-	-	-	-	-
B 777	-	-	-	-	-
B 747	-	-	-	-	-
B 744	-	-	-	-	-
B 735	0,24	1,36	1,85	2,51	3,42
B 733	-	-	-	-	-

Tabel 4. 33 Persentase Pesawat yang Beroperasi di terminal 1 dan 2

ATR 72	-	-	-	-	-
CRJX	0,721	4,08	7,549	10,267	13,9
B 412	-	-	-	-	-
DHC 6	-	-	-	-	-
BK 117	-	-	-	-	-
MD 82	-	-	-	-	-
A 321	-	-	-	-	-
B 734	-	-	-	-	-
PA 46	-	-	-	-	-
B 206	-	-	-	-	-
Total	-	42,165	57,35	78	106,1

4.2.1 Penentuan Komposisi tipe pesawat yang beroperasi di Terminal 1 setiap 5 Tahun

Dalam menganalisis pergerakan pesawat pada peak hour di setiap 5 tahun ke depan, diperlukan data penerbangan terkait komposisi tipe pesawat yang akan beroperasi. Didapatkan melalui perhitungan terkait komposisi pesawat pada **tabel 4.34** jenis pesawat dan jumlahnya yang beroperasi pada peak hour. Berikut merupakan tabelnya.

Tabel 4. 34 Persentase Pesawat yang Beroperasi di terminal 1 dan 2

Jenis Pesawat	Persentase %	Pergerakan Pesawat Peak Hour pada-Tahun			
		2021	2026	2031	2036
A 320	3,605	20,4	27,75	37,747	51,34
A 332	0,24	1,36	1,85	2,5164	3,42
B 738	1,442	8,16	11,1	15,09	20,53
B 739	1,201	6,8	9,25	12,58	17,11
B 735	0,24	1,36	1,85	2,51	3,42
CRJX	0,721	4,08	7,549	10,267	13,9
Total	-	42,165	57,35	78	106,1

Tabel diatas merupakan total pergerakan pesawat setiap 5 tahun pada terminal 1 dan 2 Bandar Udara Juanda. Pada Tugas Akhir ini penulis hanya akan mensimulasikan pergerakan pesawat yang beroperasi di Terminal 1 saja. Sehingga perlu dilakukan perhitungan pergerakan pesawat yang hanya beroperasi di Terminal 1. Berikut merupakan contoh perhitungannya.

Contoh perthiungan pada tahun 2021 dan 2026

Total penerbangan yang bergerak pada tahun 2016/17 saat peak hour sebanyak 34 penerbangan terdiri dari 22 penerbangan yang bergerak di Terminal 1 dan 12 penerbangan pada terminal 2

Untuk mencari banyaknya penerbangan pada tahun-n didapatkan melalui perbandingan dari :

$$\text{Pergerakan tahun-n} = \frac{A}{B} \times C$$

A : Pergerakan terminal 1 2016 (*peak hour*)

B : Pergerakan terminal 1&2 eks (*peak hour*)

C : Pergerakan terminal 1&2 tahun-n (*peak hour*)

$$\text{Pergerakan 2021(terminal 1)} = \frac{22}{34} \times 42$$

$$= 28,82 \quad = 29 \text{ pergerakan}$$

$$\text{Pergerakan 2026(terminal 1)} = \frac{22}{34} \times 58$$

$$= 37,52 \quad = 38 \text{ pergerakan}$$

Perhitungan seperti diatas dilanjutkan hingga tahun berikutnya sehingga bisa dilihat seperti tabel dibawah

Tabel 4. 35 Total Pergerakan Pesawat yang beroperasi pada Terminal 1

	2021	2026	2031	2036
Total Pergerakan pesawat di terminal 1&2 saat <i>peak hour</i>	42	58	78	107
Jumlah Pergerakan pesawat di terminal 1 saat <i>peak hour</i>	29	38	51	69

4.2.2 Perhitungan untuk banyaknya pesawat yang Landing/Takeoff dan Jumlah dari tipe pesawat yang beroperasi setiap 5 tahun.

Dalam melakukan analisis pergerakan pesawat pada tahun 2021 dibutuhkan beberapa data awal yakni data pergerakan pesawat pada saat *peak hour*, jumlah masing-masing jenis penerbangan yang akan *departing* maupun *arriving*, dan jumlah dari masing-masing tipe pesawat yang beroperasi.

Data terkait banyaknya jumlah pergerakan pesawat pada saat *peak hour* bisa dilihat pada **4.35** sedangkan untuk mencari banyaknya pesawat yang akan *departing* maupun *arriving* dan jumlah dari masing-masing tipe pesawat yang beroperasi harus dilakukan perhitungan terlebih dahulu.

Untuk perhitungan pesawat yang akan *departing* maupun *arriving* diasumsikan bahwa tipe pesawat yang akan beroperasi memiliki persentase yang sama dengan kondisi eksisting. Sehingga perhitungannya pesawat yang *departing* dan *arriving* pada saat *peak hour* tahun 2021 menjadi,

$$\text{- Departing} = \frac{A}{B} \times C$$

$$\text{- Arriving} = C - \text{Pergerakan } Departing$$

A : Pesawat yang *departing* pada terminal 1 pada tahun 2016 (*peak hour*)

B : Jumlah Pergerakan pesawat pada terminal 1 (*peak hour*)

C : Pergerakan di terminal 1 pada tahun-n (*peak hour*)

Contoh perhitungan Tahun 2021

$$\text{Departing} = \frac{10}{22} \times 29$$

$$= 13,18 = 13 \text{ pergerakan}$$

$$\text{Arriving} = 29 \text{ pergerakan} - 13 \text{ pergerakan}$$

$$= 16 \text{ pergerakan}$$

Perhitungan di atas merupakan representasi dari contoh perhitungan pergerakan pesawat dalam kondisi *departing* ataupun *arriving*. Hasil perhitungan untuk tahun berikutnya dapat dilihat pada **tabel 4.36**

Tabel 4. 36 Total Penerbangan Pesawat yang *Departing* dan *Arriving*

	Tahun			
	2021	2026	2031	2036
Departing/ Takeoff	13 pergerakan	17 pergerakan	23 pergerakan	31 pergerakan
Arriving/ Landing	16 pergerakan	21 pergerakan	28 pergerakan	39 pergerakan

Setelah itu melakukan perhitungan terkait jumlah dari masing-masing tipe pesawat yang beroperasi. Melalui analisa dari simulasi eksisting, tipe dan jumlah pesawat yang beroperasi di terminal 1 akan ditunjukkan pada **tabel 4.37**

Tabel 4. 37 Tipe Pesawat yang beroperasi pada Terminal 1 tahun 2017

Terminal 1 tahun 2017		
Tipe pesawat	Jumlah	Persentase (%)
B 738	3	13,6364
B 739	6	27,2727
A 320	11	50
A 332	0	0
B 735	1	4,54545
CRJX	0	0
B 733	1	4,54545
Total	22	100

Dari tabel di atas diasumsikan bahwasanya persentase jumlah dari jenis pesawat yang akan bergerak adalah sama. Sehingga contoh perhitungan untuk jumlah dari jenis pesawat yang beroperasi menjadi,

Contoh

Mencari jumlah tipe pesawat B738 yang beroperasi pada tahun **2021**.

$$\begin{aligned}
 \text{B 738} &= 13,6464\% \times \text{Pergerakan tahun 2021 di terminal 1} \\
 &= 13,6464\% \times 29 \\
 &= 3,9545 \\
 &= 4 \text{ pergerakan}
 \end{aligned}$$

Mencari jumlah tipe pesawat B738 yang beroperasi pada tahun **2026**.

$$\begin{aligned}
 \text{B 738} &= 13,6464\% \times \text{Pergerakan tahun 2026 di terminal 1} \\
 &= 13,6464\% \times 38 \\
 &= 5,1818 \\
 &= 5 \text{ pergerakan}
 \end{aligned}$$

Contoh diatas merepresentasikan contoh perhitungan untuk jumlah dari tipe pesawat yang beroperasi di terminal 1. Untuk hasil

perhitungan untuk tipe pesawat yang lain dapat dilihat pada **tabel 4.38**

Tabel 4. 38 Jumlah dari setiap Tipe Pesawat yang Beroperasi di terminal 1

Jumlah Penerbangan setiap tipe pesawat per tahun-n					
Tipe pesawat	Persentase (%)	Tahun			
		2021	2026	2031	2036
B 738	13,6364	4	5	7	9
B 739	27,2727	8	10	14	19
A 320	50	15	19	26	35
A 332	0	0	0	0	0
B 735	4,54545	1	2	2	3
CRJX	0	0	0	0	0
B 733	4,54545	1	2	2	3
Total	100	29	38	51	69

4.3 Analisis Pergerakan Pesawat di fasilitas Bandar Udara Juanda pada tahun 2021,2026,2031 dan 2036

4.3.1 Melakukan simulasi pada tahun 2021 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In

Simulasi pergerakan pesawat pada tahun 2021 dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Excel*. Langkah pertama dilakukan pengurutan secara acak terhadap jumlah pesawat yang ada dengan jumlah tipe pesawatnya dan juga untuk menentukan jenis dan tipe pesawat yang *arriving/landing* maupun *departing/takeoff*. Langkah berikutnya memasukkan random number di samping cell lalu dilakukan pengurutannya. Sehingga di dapatkan urutan jadwal seperti **tabel 4.39**

Tabel 4. 39 Urutan Jadwal Penerbangan

	Flight	Takeoff/Landing
1	A 320	Takeoff
2	B 738	Landing
3	A 320	Landing
4	B 733	Takeoff
5	A 320	Landing
6	A 320	Takeoff
7	B 739	Landing
8	B 739	Takeoff
9	B 739	Landing
10	B 739	Landing
11	B 739	Takeoff
12	A 320	Landing
13	A 320	Takeoff
14	B 738	Takeoff
15	A 320	Takeoff
16	B 738	Landing

Tabel 4. 39 Urutan Jadwal Penerbangan (Lanjutan)

	Flight	Takeoff/Landing
17	A 320	Takeoff
18	A 320	Takeoff
19	B 739	Landing
20	A 320	Landing
21	A 320	Takeoff
22	A 320	Landing
23	A 320	Takeoff
24	A 320	Landing
25	B 739	Landing
26	B 739	Takeoff
27	A 320	Landing
28	B 738	Landing
29	B 735	Landing

Setelah mendapat urutan penerbangan dan kondisi *arriving/departing* nya dilakukan penentuan waktu mulai bergerak nya pesawat di fasilitas sisi udara. Untuk pesawat yang *departing* berarti waktu ketika pesawat memulai *block off* dan untuk pesawat yang *arriving* berarti waktu ketika pesawat melakukan *landing* di runway. Dua kondisi waktu ini akan disebut dengan *Time In*. Rumus *random number* di program bantu *Microsoft Excel* yang digunakan dalam menentukan waktu nya yaitu,

$$=0+60*\text{rand}()$$

Rumus ini memiliki arti bahwasanya waktu yang nantinya akan dipilih secara acak akan berada pada selang 0 menit hingga 60 menit. Setelah mendapat waktu yang didapatkan lalu di ditambahkan dengan pukul 18.00. **Tabel 4.40** dibawah ini akan memperlihatkan rekapitulasi pengurutan antara pergerakan

pesawat, jenis penerbangan, dan waktu random numbernya dan Time In nya.

Tabel 4. 40 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penerbangan dan Waktu

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
1	A 320	Takeoff	0,15	18.00
2	B 738	Landing	0,67	18.00
3	A 320	Landing	2,48	18.02
4	B 733	Takeoff	5,71	18.05
5	A 320	Landing	6,68	18.06
6	A 320	Takeoff	14	18.14
7	B 739	Landing	18	18.18
8	B 739	Takeoff	19,1	18.19
9	B 739	Landing	23,8	18.23
10	B 739	Landing	25,3	18.25
11	B 739	Takeoff	29,2	18.29
12	A 320	Landing	33,1	18.33
13	A 320	Takeoff	35,6	18.35
14	B 738	Takeoff	38,2	18.38
15	A 320	Takeoff	38,9	18.38
16	B 738	Landing	39	18.39
17	A 320	Takeoff	40,3	18.40
18	A 320	Takeoff	40,3	18.40
19	B 739	Landing	41,9	18.41
20	A 320	Landing	44,6	18.44
21	A 320	Takeoff	46,9	18.46
22	A 320	Landing	48,2	18.48
23	A 320	Takeoff	48,6	18.48
24	A 320	Landing	48,9	18.49
25	B 739	Landing	50	18.50
26	B 739	Takeoff	50,5	18.50
27	A 320	Landing	51,4	18.51
28	B 738	Landing	52,1	18.52
29	B 735	Landing	59,2	18.59

Setelah mendapatkan waktu awal pergerakan pesawat lalu secara keseluruhan disimulasikan dengan melakukan penentuan rute pergerakan serta penyesuaian waktu yang ditempuh oleh setiap pesawat di bagian fasilitas sisi udaranya. **Tabel 4.41** dibawah ini akan memperlihatkan hasil simulasi yang terjadi.

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat *peak hour* tahun 2021

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
1	A320	T	18.00	10-N4	Waktu	18.01	N4 - NP2	Waktu akumulasi	18.02	N4 - NP2-N1	akumulasi	18.07	N1-R10	akumulasi	18.08
				602,9	1,8		267,3	2,49001		1901,951	7,7		134,7	8,3	
2	B738	L	18.00	R10-N6	Waktu	18.00	N6	akumulasi	18.01	N6	akumulasi	18.01	N6 - 1	akumulasi	18.03
				2061,9	0,8		415,2	1,182163		236,126	1,8		358,4	3,6	
3	A320	L	18.02	R10-N6	Waktu	18.02	N6	akumulasi	18.03	N6	akumulasi	18.03	N6 -2	akumulasi	18.05
				2061,9	0,8		415,2	1,203507		236,126	1,8		317,8	3,4	
4	B733	T	18.05	7-N4	Waktu	18.07	N4 - NP2	akumulasi	18.08	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.13	N1-R10	akumulasi	18.13
				797,4	2,3		267,3	2,994111		1901,951	8,2		134,7	8,8	
5	A320	L	18.06	R10-N6	Waktu	18.06	N6	akumulasi	18.07	N6	akumulasi	18.07	N6 -3	akumulasi	18.09
				2061,9	0,8		415,2	1,203507		236,126	1,8		277,4	3,3	
6	A320	T	18.14	22-N3	Waktu	18.14	N3 - NP2	akumulasi	18.15	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.20	N1-R10	akumulasi	18.20
				214,9	0,7		266,4	1,420919		1693,069	6,1		134,7	6,7	

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat *peak hour* tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
7	B739	L	18.18	R10-N6	Waktu	18.18	N6	akumulasi	18.19	N6	akumulasi	18.19	N6 - 4	akumulasi	18.21
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,126	1,8		204,8	2,9	
8	B739	T	18.19	8-N4	Waktu	18.21	N4 - NP2	akumulasi	18.22	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.27	N1-R10	akumulasi	18.27
				728,3	2,1		267,3	2,8		1901,951	8		134,7	8,6	
9	B739	L	18.23	R10-N6	Waktu	18.23	N6	akumulasi	18.24	N6	akumulasi	18.24	N6 - 5	akumulasi	18.25
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,126	1,8		172,5	2,8	
10	B739	L	18.25	R10-N5	Waktu	18.25	N5, straight	akumulasi	18.25	N5	akumulasi	18.26	N5 - 12	akumulasi	18.27
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,108	1,4		208,8	2,6	
11	B739	T	18.29	6-N6	Waktu	18.29	N6 - NP 2	akumulasi	18.29	N6 - NP2 - N1	akumulasi	18.37	N1-R10	akumulasi	18.38
				210,4	0,7		265,2	1,5		2685,63	8,7		134,7	9,3	
12	A320	L	18.33	R10 -N5	Waktu	18.33	N5,straight	akumulasi	18.33	N5	akumulasi	18.34	N5 - 13	akumulasi	18.35
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,108	1,4		242,3	2,7	

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat *peak hour* tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
13	A320	T	18.35	19 -N4	Waktu	18.35	N4 - NP2	akumulasi	18.36	NP2 -N1	akumulasi	18.41	N1-R10	akumulasi	18.42
				195,9	0,7		267,3	1,4		1901,9	6,6		134,7	7,2	
14	B738	T	18.38	9 - N4	Waktu	18.40	N4 - NP2	akumulasi	18.40	NP2 -N1	akumulasi	18.45	N1-R10	akumulasi	18.46
				668,3	1,9		267,3	2,7		1901,9	7,9		134,7	8,4	
15	A320	T	18.38	14 - N4	Waktu	18.39	N4 - NP2	akumulasi	18.40	NP2 -N1	akumulasi	18.45	N1-R10	akumulasi	18.45
				392,9	1,2		267,3	1,9		1901,9	7,2		134,7	7,7	
16	B738	L	18.39	R 10 - N5	Waktu	18.39	N5,left	akumulasi	18.39	NP 2 - N4	akumulasi	18.41	N4 - 21	akumulasi	18.42
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		246,9	3,5	
17	A320	T	18.40	11 - N4	Waktu	18.41	N4 - NP2	akumulasi	18.42	NP2 -N1	akumulasi	18.47	N1 - R 10	akumulasi	18.48
				530,2	1,6		267,3	2,3		1901,9	7,5		134,7	8,1	
18	A320	T	18.40	15 - N4	Waktu	18.41	N4 - NP2	akumulasi	18.42	NP2 -N1	akumulasi	18.47	N1-R10	akumulasi	18.48
				332,8	1,7		267,3	2,4		1901,9	7,6		134,7	8,2	
19	B739	L	18.41	R 10 - N5	Waktu	18.41	N5, left	akumulasi	18.41	NP 2 - N4	akumulasi	18.43	N4- 23	akumulasi	18.44
				1649,1	0,6		313,4	0,8		558	2,2		298,6	3,7	

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat *peak hour* tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
20	A320	L	18.44	R 10 - N5	Waktu	18.44	N5, left	akumulasi	18.44	NP2 - N3	akumulasi	18.46	N3- 24	akumulasi	18.47
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		175,9	3,6	
21	A320	T	18.46	16 - N4	Waktu	18.47	N4 - NP2	Waktu akumulasi	18.48	NP 2- N1	akumulasi	18.53	N1-R10	akumulasi	18.53
				272,9	0,9		267,3	1,6		1901,9	6,8		134,7	7,4	
22	A320	L	18.48	R 10 - N5	Waktu	18.48	N5, left	akumulasi	18.48	NP2-N3	akumulasi	18.50	N3 - 25	akumulasi	18.52
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		261,8	3,9	
23	A320	T	18.48	17 - N4	Waktu	18.48	N4 - NP2	akumulasi	18.49	NP2 -N1	akumulasi	18.54	N1-R10	akumulasi	18.55
				212,8	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,3	
24	A320	L	18.49	R 10 - N5	Waktu	18.49	N5, left	akumulasi	18.49	NP2 - N3	akumulasi	18.51	N3 - 26	akumulasi	18.53
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		301,8	4,1	
25	B739	L	18.50	R 10 - N5	Waktu	18.50	N5, left	akumulasi	18.50	NP2 - N3	akumulasi	18.52	N3- 27	akumulasi	18.54
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		341,8	4,3	
26	B739	T	18.50	18 - N4	Waktu	18.50	N4 - NP2	akumulasi	18.51	NP2 -N1	akumulasi	18.56	N1 - R 10	akumulasi	18.57
				205,1	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,2	

Tabel 4. 41 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat *peak hour* tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
27	A320	L	18.51	R 10 - N5	Waktu	18.51	N5, straight	akumulasi	18.51	N5	akumulasi	18.52	N5 - 10	akumulasi	18.53
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		217,8	2,6	
28	B738	L	18.52	R 10 - N5	Waktu	18.52	N5, straight	akumulasi	18.52	N5	akumulasi	18.53	N5 - 7	akumulasi	18.55
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		415,4	3,5	
29	B735	L	18.59	R 10 - N5	Waktu	18.59	N5, Left	akumulasi	19.00	NP2-N4	akumulasi	19.01	N4 - 22	akumulasi	19.02
				1649,1	0,7		313,4	0,9		558	2,3		286,9	3,8	

4.3.1.1 Analisis Penggunaan Runway Menggunakan prinsip Air Traffic Separation

Analisis terhadap ATS bertujuan untuk mendapatkan kondisi real pada simulasi pergerakan pesawat yang terjadi nantinya di fasilitas sisi udara. Analisis ini perlu dilakukan pada kondisi eksisting dikarenakan untuk melihat pesawat yang delayed untuk waktu take off dan melihat waktu taxiing conflict. Dalam menentukan betapa kebutuhan waktu yang dibutuhkan dalam menentukan jarak separasi waktu pemakaian runway didapatkan pada prinsip Air traffic Separation. Berikut merupakan jarak antar waktu penerbangan di runway,

Departure-Departure = 2 menit

Departure-Arrival = 1 menit

Arrival-Departure = 1 menit (ROT berdasarkan waktu)

Arrival-Arrival = 1 menit

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).
2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk menganalisisnya diperlukan data pemakaian runway pada pergerakan pesawat yang terjadi. **Tabel 4.42** akan menunjukan hasil analisis mengenai pergerakan pesawat di runway pada peak hour.

Tabel 4. 42 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
2	B 738	Landing	18.00	-		
3	A 320	Landing	18.02	2	OK	
5	A 320	Landing	18.06	4	OK	
1	A 320	Takeoff	18.08	2	OK	
4	B 733	Takeoff	18.13	5	OK	
7	B 739	Landing	18.18	5	OK	
6	A 320	Takeoff	18.20	2	OK	
9	B 739	Landing	18.23	3	OK	
10	B 739	Landing	18.25	2	OK	
8	B 739	Takeoff	18.27	2	OK	
12	A 320	Landing	18.33	6	OK	
11	B 739	Takeoff	18.38	5	OK	
16	B 738	Landing	18.39	1	OK	
19	B 739	Landing	18.41	2	OK	
13	A 320	Takeoff	18.42	1	OK	
20	A 320	Landing	18.44	2	OK	
15	A 320	Takeoff	18.45	1	OK	
14	B 738	Takeoff	18.46	1	Not	18.47
22	A 320	Landing	18.48	2	OK	
18	A 320	Takeoff	18.48	2	Not	18.53
17	A 320	Takeoff	18.47	1	Not	18.55
24	A 320	Landing	18.49	2	OK	

Lanjutan Tabel 4. 42 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
25	B 739	Landing	18.50	1	OK	
27	A 320	Landing	18.51	1	OK	
28	B 738	Landing	18.52	1	OK	
21	A 320	Takeoff	18.54	2	Not	18.57
23	A 320	Takeoff	18.55	1	Not	19.00
26	B 739	Takeoff	18.57	2	Not	19.02
29	B 735	Landing	18.59	2	OK	

Dikarenakan yang terjadi revisi waktu penggunaan runway hanya pergerakan pesawat pada kondisi *departing* sehingga tidak perlu dilakukan simulasi ulang. Jika ada revisi waktu penggunaan runway pada kondisi *arriving* perlu dilakukan simulasi ulang untuk melihat pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara guna menganalisis *taxiing conflict*nya.

4.3.1.2 Menganalisis Penerbangan yang *delayed* dan komparasinya dengan (OTP) *On Time Performance* Bandar Udara Juanda

Menurut FAA's Operations Network, sebuah penerbangan dikatakan *delayed*/terlambat jika waktu yang ditempuh pesawat dimulai ketika pilot minta izin untuk *taxiing* sampai pesawat siap untuk *takeoff* di runway lebih dari sama dengan 15 menit. Tujuan dari menganalisis *delayed* ini adalah untuk melihat apakah fasilitas sisi udara yang ada masih bisa beroperasi secara efisien atau tidak terhadap pergerakan pesawat yang ada

Tabel 4.43 berikut merupakan rekapitulasi terkait analisis penerbangan apakah terjadi *delayed* atau tidak

Tabel 4. 43 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2021

Flight		landing/ takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
1	A 320	Takeoff	18.00	18.08	00.08	OK
2	B 738	Landing	18.00	18.03	00.03	OK
3	A 320	Landing	18.02	18.05	00.03	OK
4	B 733	Takeoff	18.05	18.13	00.08	OK
5	A 320	Landing	18.06	18.09	00.03	OK
6	A 320	Takeoff	18.14	18.20	00.06	OK
7	B 739	Landing	18.18	18.20	00.02	OK
8	B 739	Takeoff	18.19	18.27	00.08	OK
9	B 739	Landing	18.23	18.25	00.02	OK
10	B 739	Landing	18.25	18.27	00.02	OK
11	B 739	Takeoff	18.29	18.38	00.09	OK
12	A 320	Landing	18.33	18.35	00.02	OK

Tabel 4.43 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		Landing/ takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
13	A 320	Takeoff	18.35	18.42	00.07	OK
14	B 738	Takeoff	18.38	18.47	00.09	OK
15	A 320	Takeoff	18.38	18.45	00.07	OK
16	B 738	Landing	18.39	18.42	00.03	OK
17	A 320	Takeoff	18.40	18.55	00.15	Not ok
18	A 320	Takeoff	18.40	18.53	00.13	OK
19	B 739	Landing	18.41	18.44	00.03	OK
20	A 320	Landing	18.44	18.47	00.03	OK
21	A 320	Takeoff	18.46	18.57	00.11	OK
22	A 320	Landing	18.48	18.51	00.03	OK
23	A 320	Takeoff	18.48	19.00	00.12	OK
24	A 320	Landing	18.49	18.53	00.04	OK
25	B 739	Landing	18.50	18.54	00.04	OK

Tabel 4. 43 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2021 (Lanjutan)

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
26	B 739	Takeoff	18.50	19.02	00.12	OK
27	A 320	Landing	18.51	18.53	00.02	OK
28	B 738	Landing	18.52	18.55	00.03	OK
29	B 735	Landing	18.59	19.02	00.03	OK

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwasanya total delayed yang terjadi 1 kali . Sehingga jika di komparasikan dengan On Time Performance Bandar Udara Juanda 2016 sebesar 90,..%. Jika On time performance yang terjadi pada saat peak hour lebih besar dari pada 90,..%, maka dapat dikatakan bandara masih dapat dijalankan dengan normal.

$$\%delayed = \frac{\text{Jumlah Penerbangan Delayed}}{\text{Jumlah Penerbanga saat peak hour}} \times 100\%$$

$$\%delayed = \frac{1}{29} \times 100\%$$

$$\%delayed = 3,44\%$$

Tabel 4. 44 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda 2021

Kontrol Delayed			
Total delayed	% Delayed	100%-%delayed > OTP Juanda (90,3 %)	OK/Not OK
1	3,44	96,56	OK

4.3.1.3 Analisis Taxiing Conflict

Dalam mengevaluasi kecukupan kinerja fasilitas sisi udara terhadap pergerakan pesawat khususnya apron ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan acuan salah satunya adalah melihat dari ada atau tidak adanya taxiing conflict yang terjadi. Terjadinya *taxiing conflict* harus dihindari karena sangat terkait dengan aspek keselamatan, sehingga jangan sampai terjadi pesawat bertemu dalam satu titik yang sama secara berlawanan.

Taxiing conflict merupakan kondisi dimana 2 pesawat atau lebih bertemu pada satu titik di dalam satu bagian di sisi fasilitas udara yang menyebabkan salah satu atau lebih pesawat yang akan bertemu dititik yang sama harus memperlambat laju pergerakannya hingga memberhentikan pergerakan pesawatnya. Cara menganalisisnya bisa ditinjau melalui simulasi yang telah dilakukan disubbab 4.3.1 pada **Tabel 4.41** . **Tabel 4.45** dibawah ini akan menunjukan taxiing conflict yang terjadi selama peak hour.

Tabel 4. 45 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2021

Terminal 1						
	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Rute pesawat			Flight	Rute Pesawat
1	15 (A320)	14-N4-NP2-N1	N4-NP2	18.40	16 (B738)	R10-N5Left- NP2-N4-21
2	16 (B738)	R10-N5Left- NP2-N4-21	NP2-N4	+/- 18.40	14 (B 738)	22-N3-NP2-N1
3	18 (A 320)	15-N4-NP2-N1	N4-NP2	+/- 18.41	19 (B739)	R10-N5Left- NP2-N4-23
4	19 (B739)	R10-N5Left- NP2-N4-23	NP2-N4	+/- 18.41	17 (A320)	11-N4-NP2-N1
5	23 (A320)	17-N4-NP2-N1	N4-NP2	+/- 18.49	22 (A320)	R10-N5Left- NP2-N3-24
6	26 (B739)	18-N4-NP2-N1	N4-NP2	+/- 18.51	25 (B739)	R10-N5Left- NP2-N3-27

4.3.1.4 Analisis Antrian

Untuk mengevaluasi kecukupan fasilitas sisi udara khususnya pada taxiway maupun runway, salah satu metode dalam mengevaluasinya bisa menggunakan analisis sistem antrian. Dikarenakan penulis dalam hal ini sifatnya mengevaluasi maka penulis harus melakukan simulasi terkait antrian yang ada. Dan salah satu tujuannya pula analisis antrian ini dapat memperlihatkan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih mampu untuk melayani total pergerakan pesawat yang terjadi pada saat *peak hour*.

Untuk memperjelas bagaimana sistem antrian pada fasilitas sisi udara, terlebih dahulu penulis harus mengasumsikan variable-variabel yang penting pada simulasi antrian dan di transformasikan dalam bentuk bagian-bagian yang ada pada Bandar Udara Juanda. Yang penulis analogikan sebagai server disistem antrian pada fasilitas sisi udara adalah *runway R10*, sistem dimulai dari NP2 hingga pesawat takeoff untuk terminal 1 dan dimulai dari SP2 pada terminal 2. Penulis memilih NP2 maupun SP2 sebagai awal dimulainya sistem dan akan menjadi dikarenakan penulis menggunakan prinsip antrian *first come first served (FCFS)*, sehingga nantinya disaat pesawat melakukan taxiing pada NP2-N1 ataupun SP2-S1 tidak terjadi penyelaan ketika taxiing dalam sistemnya. Sedangkan untuk *time service begin* dimulai ketika pesawat sudah sampai di holding area ketika *time service ends* nya selesai lebih dahulu ataupun dimulai ketika *time service ends* nya sudah selesai walaupun pesawat sudah sampai di holding area, dikarenakan server masih melakukan pelayanan.

Simulasi Antrian akan memiliki 2 tipe yaitu pesawat yang delayed dengan pesawat yang tidak delayed. Pesawat yang mengalami mundurnya waktu takeoff dari yang direnakan akan memiliki lama waktu tunggu (*time in line*) sedangkan yang tidak mengalami mundurnya waktu takeoff tidak mengalami waktu tunggu. Berikut merupakan simulasi antrian yang terjadi :

Tabel 4. 46 Simulasi Antrian Tahun 2021

Terminal 1								
	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
1	1 (A320)	18.02	18.07	18.07	2,58	18.09	5	7
2	4 (B733)	18.07	18.13	18.13	2,58	18.15	6	8
3	6 (A320)	18.15	18.20	18.20	2,58	18.22	5	7
4	8 (B739)	18.21	18.27	18.27	2,58	18.29	6	8
5	11 (B739)	18.30	18.37	18.37	2,58	18.39	7	9
6	13 (A320)	18.36	18.41	18.41	2,58	18.43	5	7
7	15 (A320)	18.39	18.45	18.45	2,58	18.47	6	8
8	14 (B738)	18.40	18.45	18.47	2,58	18.47	7	9
9	18 (A320)	18.41	18.52	18.52	2,58	18.54	11	13
10	17 (A320)	18.42	18.54	18.54	2,58	18.56	12	14
11	21 (A320)	18.47	18.56	18.56	2,58	18.58	9	11
12	23 (A320)	18.49	18.59	18.59	2,58	19.01	10	12
13	26 (B739)	18.51	19.01	19.01	2,58	19.03	10	12

Berdasarkan hasil perhitungan di atas di dapatkan waktu rata-rata di antrian (*Average Time In Line*) dan waktu rata-rata di sistem (*Average Time In System*). Berikut hasil perhitungannya.

$$\text{Average Time In Line} = 7,6 \text{ menit}$$

$$\text{Average Time In System} = 9,6 \text{ menit}$$

Untuk terminal 1 service nya telah melebihi pukul 19.00. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan.

$$\lambda \text{ (terminal 1)} : 13$$

$$\mu = 60/2,53 = 23,239 \text{ pesawat}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\rho \text{ (terminal 1)} = 13/23,239$$

$$= 0,559 < 1 = \text{OK}$$

4.3.2 Melakukan simulasi pada tahun 2026 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In

Simulasi pergerakan pesawat pada tahun 2026 dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Excel*. Langkah pertama dilakukan pengurutan secara acak terhadap jumlah pesawat yang ada dengan jumlah tipe pesawatnya dan juga untuk menentukan jenis dan tipe pesawat yang *arriving/landing* maupun *departing/takeoff*. Langkah berikutnya memasukan random number di samping cell lalu dilakukan pengurutannya. Sehingga di dapatkan urutan jadwal seperti **tabel 4.47**.

Tabel 4. 47 Urutan Jadwal Penerbangan

Flight		Takeoff/ Landing
1	A 320	Takeoff
2	B 738	Landing
3	B 739	Landing
4	A 320	Takeoff
5	A 320	Takeoff
6	B 739	Landing
7	A 320	Landing
8	A 320	Landing
9	A 320	Landing
10	A 320	Landing
11	A 320	Takeoff
12	A 320	Takeoff
13	A 320	Landing
14	B 739	Landing
15	B 739	Takeoff
16	A 320	Takeoff

Tabel 4.47 Urutan Jadwal Penerbangan (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing
17	B 738	Landing
18	B 739	Takeoff
19	B 738	Takeoff
20	B 735	Landing
21	A 320	Takeoff
22	B 739	Takeoff
23	B 739	Takeoff
24	B 735	Takeoff
25	A 320	Landing
26	A 320	Landing
27	B 738	Landing
28	B 739	Landing
29	A 320	Landing
30	A 320	Landing
31	A 320	Takeoff
32	A 320	Landing
33	B 739	Landing
34	B 739	Takeoff
35	B 733	Landing
36	B 733	Landing
37	A 320	Takeoff
38	B 738	Takeoff

Setelah mendapat urutan penerbangan dan kondisi *arriving/departing* nya dilakukan penentuan waktu mulai bergerak nya pesawat di fasilitas sisi udara. Untuk pesawat yang *departing* berarti waktu ketika pesawat memulai *block off* dan untuk pesawat yang *arriving* berarti waktu ketika pesawat melakukan *landing* di runway. Dua kondisi waktu ini akan disebut dengan *Time In*. Rumus *random number* di program bantu

Microsoft Excel yang digunakan dalam menentukan waktu nya yaitu,

$$=0+60*\text{rand}()$$

Rumus ini memiliki arti bahwasanya waktu yang nantinya akan dipilih secara acak akan berada pada selang 0 menit hingga 60 menit. Setelah mendapat waktu yang didapatkan lalu di ditambahkan dengan pukul 18.00. **Tabel 4.48** dibawah ini akan memperlihatkan rekapitulasi pengurutan antara pergerakan pesawat, jenis penerbangan, dan waktu random numbernya dan Time In nya.

Tabel 4. 48 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
1	A 320	Takeoff	0,088	18.00
2	B 738	Landing	2,834	18.02
3	B 739	Landing	2,965	18.02
4	A 320	Takeoff	4,381	18.04
5	A 320	Takeoff	5,377	18.05
6	B 739	Landing	6,3074	18.06
7	A 320	Landing	6,4057	18.06
8	A 320	Landing	6,4295	18.06
9	A 320	Landing	6,8605	18.06
10	A 320	Landing	9,4252	18.09
11	A 320	Takeoff	12,1021	18.12
12	A 320	Takeoff	12,2900	18.12
13	A 320	Landing	13,8428	18.13
14	B 739	Landing	16,2993	18.16
15	B 739	Takeoff	16,4276	18.16

Tabel 4.48 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu (Lanjutan)

	Flight	Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
16	A 320	Takeoff	19,2572	18.19
17	B 738	Landing	20,4897	18.20
18	B 739	Takeoff	21,4495	18.21
19	B 738	Takeoff	23,1036	18.23
20	B 735	Landing	24,9825	18.24
21	A 320	Takeoff	27,0875	18.27
22	B 739	Takeoff	30,4798	18.30
23	B 739	Takeoff	32,5069	18.32
24	B 735	Takeoff	35,1197	18.35
25	A 320	Landing	41,9458	18.41
26	A 320	Landing	47,0742	18.47
27	B 738	Landing	48,0992	18.48
28	B 739	Landing	50,7728	18.50
29	A 320	Landing	52,1263	18.52
30	A 320	Landing	52,3031	18.52
31	A 320	Takeoff	52,7730	18.52
32	A 320	Landing	52,8334	18.53
33	B 739	Landing	55,7665	18.55
34	B 739	Takeoff	56,1933	18.56
35	B 733	Landing	56,3123	18.56
36	B 733	Landing	56,7227	18.56
37	A 320	Takeoff	57,3500	18.57
38	B 738	Takeoff	58,5273	18.58

Setelah mendapatkan waktu awal pergerakan pesawat lalu secara keseluruhan disimulasikan dengan melakukan penentuan rute pergerakan serta penyesuaian waktu yang ditempuh oleh setiap pesawat di bagian fasilitas sisi udaranya. **Tabel 4. 49** dibawah ini akan memperlihatkan hasil simulasi yang terjadi.

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
1	A320	T	18.00	10-N4	waktu	18.01	N4 - NP2	akumulasi	18.02	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.07	N1-R10	akumulasi	18.08
				602,9	1,8		267,3	2,5		1901,9	7,7		134,7	8,3	
2	B738	L	18.02	R10 - N6	waktu	18.02	N6	akumulasi	18.02	N6	akumulasi	18.02	N6 - 1	akumulasi	18.05
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,9		358,3	3,6	
3	B739	L	18.02	R10 - N6	waktu	18.02	N6	akumulasi	18.03	N6	akumulasi	18.03	N6 -2	akumulasi	18.05
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		317,8	3,4	
4	A320	T	18.04	7 - N4	waktu	18.06	N4 - NP2	akumulasi	18.07	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.12	N1-R10	akumulasi	18.12
				797,4	2,3		267,3	3		1901,9	8,2		134,7	8,8	
5	A320	T	18.05	22 - N3	Waktu	18.05	N3 - NP2	akumulasi	18.06	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.11	N1-R10	akumulasi	18.11
				214,9	0,7		266,4	1,4		1693,1	6,1		134,7	6,7	
6	B739	L	18.06	R10 - N6	Waktu	18.06	N6	akumulasi	18.07	N6	akumulasi	18.07	N6 -3	akumulasi	18.09
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		277,4	3,2	

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
7	A320	L	18.06	R10 - N6	Waktu	18.06	N6	akumulasi	18.07	N6	akumulasi	18.07	N6 - 4	akumulasi	18.09
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		204,8	3	
8	A320	L	18.06	R10 - N6	Waktu	18.06	N6	akumulasi	18.07	N6	akumulasi	18.07	N6 - 5	akumulasi	18.08
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		172,5	2,8	
9	A320	L	18.06	R 10 - N5	Waktu	18.06	N5, straight	akumulasi	18.06	N5	akumulasi	18.07	N5 - 12	akumulasi	18.08
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		208,8	2,6	
10	A320	L	18.09	R 10 - N5	Waktu	18.09	N5, straight	akumulasi	18.09	N5	akumulasi	18.10	N5 - 13	akumulasi	18.11
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		242,3	2,7	
11	A320	T	18.12	8 - N4	Waktu	18.14	N4 - NP2	akumulasi	18.14	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.20	N1-R10	akumulasi	18.20
				728,3	2,1		267,3	2,8		1901,9	8		134,7	8,6	
12	A320	T	18.12	6 - N6	Waktu	18.12	N6 - NP 2	akumulasi	18.13	N6 - NP2 - N1	akumulasi	18.20	N1-R10	akumulasi	18.21
				210,4	0,7		265,2	1,5		2685,6	8,7		134,7	9,3	
13	A320	L	18.13	R 10 - N5	Waktu	18.13	N5, left	akumulasi	18.13	NP 2 - N4	akumulasi	18.15	N4 - 21	akumulasi	18.16
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		246,9	3,5	

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
14	B739	L	18.16	R 10 - N5	Waktu	18.16	N5, left	akumulasi	18.16	NP 2 - N4	akumulasi	18.18	N4- 23	akumulasi	18.19
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		298,6	3,7	
15	B739	T	18.16	19 -N4	Waktu	18.16	N4 - NP2	akumulasi	18.17	NP2 -N1	akumulasi	18.22	N1-R10	akumulasi	18.23
				195,9	0,7		267,3	1,4		1901,9	6,6		134,7	7,2	
16	A320	T	18.19	9 - N4	Waktu	18.21	N4 - NP2	akumulasi	18.21	NP2 -N1	akumulasi	18.26	N1-R10	akumulasi	18.27
				668,3	1,9		267,3	2,7		1901,9	7,9		134,7	8,4	
17	B738	L	18.20	R 10 - N5	Waktu	18.20	N5, left	akumulasi	18.20	NP2 - N3	akumulasi	18.22	N3- 24	akumulasi	18.23
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,5		175,9	3,6	
18	B739	T	18.21	14 - N4	Waktu	18.22	N4 - NP2	akumulasi	18.23	NP2 -N1	akumulasi	18.28	N1-R10	akumulasi	18.28
				392,9	1,2		267,3	1,9		1901,9	7,2		134,7	7,7	
19	B738	T	18.23	11 - N4	Waktu	18.24	N4 - NP2	akumulasi	18.25	NP2 -N1	akumulasi	18.30	N1 - R 10	akumulasi	18.31
				530,2	1,6		267,3	2,3		1901,9	7,5		134,7	8,1	
20	B735	L	18.24	R 10 - N5	Waktu	18.24	N5, left	akumulasi	18.24	NP2 - N3	akumulasi	18.26	N3 - 25	akumulasi	18.28
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		261,8	3,9	

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
21	A320	T	18.27	15 - N4	Waktu	18.28	N4 - NP2	akumulasi	18.29	NP2 -N1	akumulasi	18.34	N1-R10	akumulasi	18.35
				332,8	1,7		267,3	2,4		1901,9	7,6		134,7	8,2	
22	B739	T	18.30	16 - N4	Waktu	18.31	N4 - NP2	akumulasi	18.31	NP 2- N1	akumulasi	18.36	N1-R10	akumulasi	18.37
				272,9	0,9		267,3	1,6		1901,9	6,8		134,7	7,4	
23	B739	T	18.32	17 - N4	Waktu	18.32	N4 - NP2	akumulasi	18.33	NP2 -N1	akumulasi	18.38	N1-R10	akumulasi	18.39
				212,8	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,3	
24	B735	T	18.35	18 - N4	Waktu	18.35	N4 - NP2	akumulasi	18.36	NP2 -N1	akumulasi	18.41	N1 - R 10	akumulasi	18.42
				205,1	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,2	
25	A320	L	18.41	R 10 - N5	Waktu	18.41	N5, left	akumulasi	18.41	NP2 - N3	akumulasi	18.43	N3 - 26	akumulasi	18.45
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		301,8	4,2	
26	A320	L	18.47	R 10 - N5	Waktu	18.47	N5, left	akumulasi	18.47	NP2 - N3	akumulasi	18.49	N3- 27	akumulasi	18.51
				1649,1	0,6		313,4	9		727,3	2,6		341,8	4,3	
27	B738	L	18.48	R 10 - N5	Waktu	18.48	N5, straight	akumulasi	18.48	N5	akumulasi	18.49	N5 - 10	akumulasi	18.50
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		217,9	2,6	

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
28	B739	L	18.50	R 10 - N5	Waktu	18.50	N5, straight	akumulasi	18.50	N5	akumulasi	18.51	N5 - 7	akumulasi	18.53
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		415,4	3,5	
29	A320	L	18.52	R 10 - N5	waktu	18.52	N5, Left	akumulasi	18.52	NP 2 - N4	akumulasi	18.54	N4 - 22	akumulasi	18.55
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		286,9	3,7	
30	A320	L	18.52	R 10 - N5	Waktu	18.52	N5,left	akumulasi	18.52	NP 2 - N4	akumulasi	18.54	N4 - 20	akumulasi	18.55
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		206,9	3,4	
31	A320	T	18.52	4 - N4	Waktu	18.54	N4 - NP2	akumulasi	18.55	NP2 -N1	akumulasi	19.00	N1 - R 10	akumulasi	19.01
				991,3	2,8		267,3	3,5		1901,9	8,7		134,7	9,3	
32	A320	L	18.53	R10 - N6	Waktu	18.53	N6	akumulasi	18.54	N6	akumulasi	18.54	N6 - 8	akumulasi	18.56
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		346,1	3,6	
33	B739	L	18.55	R10 - N6	Waktu	18.55	N6	akumulasi	18.56	N6	akumulasi	18.56	N6 - 6	akumulasi	18.58
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		215,6	2,9	
34	B739	T	18.56	2 - N4	Waktu	18.59	N4 - NP2	akumulasi	18.59	NP2 -N1	akumulasi	19.05	N1 - R 10	akumulasi	19.06
				1103,2	3,1		267,3	3,8		1901,9	9		134,7	9,6	

Tabel 4. 49 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
35	B733	L	18.56	R 10 - N5	Waktu	18.56	N5, Left	akumulasi	18.57	NP 2 - N4	akumulasi	18.58	N4 - 19	akumulasi	18.59
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,3		178,8	3,3	
36	B733	L	18.56	R 10 - N5	Waktu	18.56	N5, straight	akumulasi	18.56	N5	akumulasi	18.57	N5 -9	akumulasi	18.59
				1649,1	0,6		243,1	0,9		236,1	1,5		284,9	3	
37	A320	T	18.57	5 - N4	Waktu	18.59	N4 - NP2	akumulasi	19.00	NP2 -N1	akumulasi	19.05	N1 - R 10	akumulasi	19.06
				908,7	2,6		267,3	3,3		1901,9	8,5		134,7	9	
38	B738	T	18.58	1 - N4	Waktu	19.01	N4 - NP2	akumulasi	19.01	NP2 -N1	akumulasi	19.07	N1 - R 10	akumulasi	19.07
				1143,7	3,2		267,3	3,9		1901,9	9,1		134,7	9	

4.3.2.1 Analisis Penggunaan Runway Menggunakan prinsip Air Traffic Separation

Analisis terhadap ATS bertujuan untuk mendapatkan kondisi real pada simulasi pergerakan pesawat yang terjadi nantinya di fasilitas sisi udara. Analisis ini perlu dilakukan pada kondisi eksisting dikarenakan untuk melihat pesawat yang delayed untuk waktu take off dan melihat waktu taxiing conflict. Dalam menentukan betapa kebutuhan waktu yang dibutuhkan dalam menentukan jarak separasi waktu pemakaian runway didapatkan pada prinsip Air traffic Separation. Berikut merupakan jarak antar waktu penerbangan di runway,

Departure-Departure	= 2 menit
Departure-Arrival	= 1 menit
Arrival-Departure	= 1 menit (ROT berdasarkan waktu)
Arrival-Arrival	= 1 menit

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).
2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk menganalisisnya diperlukan data pemakaian runway pada pergerakan pesawat yang terjadi. **Tabel 4.50** akan menunjukan hasil analisis mengenai pergerakan pesawat di runway pada peak hour.

Tabel 4. 50 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
2	B 738	Landing	18.02	-		
3	B 739	Landing	18.02	0	Not	18.03
6	B 739	Landing	18.06	4	OK	
7	A 320	Landing	18.06	0	Not	18.07
8	A 320	Landing	18.06	0	Not	18.08
9	A 320	Landing	18.06	0	Not	18.09
1	A 320	Takeoff	18.08	2	Not	18.11
10	A 320	Landing	18.09	1	Not	18.10
5	A 320	Takeoff	18.11	2	Not	18.14
4	A 320	Takeoff	18.12	1	Not	18.17
13	A 320	Landing	18.13	1	OK	
14	B 739	Landing	18.16	3	OK	
17	B 738	Landing	18.20	4	OK	
11	A 320	Takeoff	18.20	0	Not	18.21
12	A 320	Takeoff	18.21	1	Not	18.23
15	B 739	Takeoff	18.23	2	Not	18.25
20	B 735	Landing	18.24	1	OK	
16	A 320	Takeoff	18.27	3	OK	
18	B 739	Takeoff	18.28	1	Not	18.29
19	B 738	Takeoff	18.30	2	OK	
21	A 320	Takeoff	18.34	4	OK	
22	B 739	Takeoff	18.37	3	OK	

Tabel 4. 50 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
23	B 739	Takeoff	18.39	2	OK	
25	A 320	Landing	18.41	2	OK	
24	B 735	Takeoff	18.42	1	OK	
26	A 320	Landing	18.47	5	OK	
27	B 738	Landing	18.48	1	OK	
28	B 739	Landing	18.50	2	OK	
29	A 320	Landing	18.52	2	OK	
30	A 320	Landing	18.52	0	Not	18.53
32	A 320	Landing	18.53	1	Not	18.54
33	B 739	Landing	18.55	2	OK	
35	B 733	Landing	18.56	1	OK	
36	B 733	Landing	18.56	0	Not	18.57
31	A 320	Takeoff	19.01	5	OK	
34	B 739	Takeoff	19.06	5	OK	
37	A 320	Takeoff	19.06	0	Not	19.08
38	B 738	Takeoff	19.07	1	Not	19.10

Dikarenakan yang terjadi revisi waktu penggunaan runway adalah pergerakan pesawat pada kondisi *departing* dan *arriving* sehingga perlu dilakukan simulasi ulang. Jika ada revisi waktu penggunaan runway pada kondisi *arriving* perlu dilakukan simulasi ulang untuk melihat pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara guna menganalisis taxiing conflictnya.

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
1	A 320	T	18.00	10 - N4	waktu	18.01	N4 - NP2	akum ulasi	18.02	N4 - NP2 - N1	akum ulasi	18.07	N1- R10	akumu lasi	18.08
				602,9	1,8		267,3	2,5		1901,9	7,7		134,7	8,3	
2	B 738	L	18.02	R10 - N6	waktu	18.02	N6	akum ulasi	18.03	N6	akum ulasi	18.03	N6 - 1	akumu lasi	18.05
				2062	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		358,3	3,6	
3	B 739	L	18.03	R10 - N6	waktu	18.03	N6	akum ulasi	18.04	N6	akum ulasi	18.04	N6 -2	akumu lasi	18.06
				2062	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		317,8	3,4	
4	A 320	T	18.04	7 - N4	waktu	18.06	N4 - NP2	akum ulasi	18.06	N4 - NP2 - N1	akum ulasi	18.12	N1- R10	akumu lasi	18.12
				797,4	2,3		267,3	2,9		1901,9	8,2		134,7	8,8	
5	A 320	T	18.05	22 - N3	waktu	18.05	N3 - NP2	akum ulasi	18.06	N3 -NP 2- N1	akum ulasi	18.11	N1- R10	akumu lasi	18.11
				214,9	0,7		266,4	1,4		1693,1	6,1		134,7	6,7	
6	B 739	L	18.06	R10 - N6	waktu	18.06	N6	akum ulasi	18.07	N6	akum ulasi	18.07	N6 -3	akumu lasi	18.09
				2062	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		277,4	3,2	

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
7	A 320	L	18.07	R10 - N6	waktu	18.07	N6	akum ulasi	18.08	N6	akum ulasi	18.08	N6 - 4	akumu lasi	18.09
				2062	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		204,8	2,9	
8	A 320	L	18.08	R10 - N6	waktu	18.08	N6	akum ulasi	18.09	N6	akum ulasi	18.09	N6 - 5	akumu lasi	18.10
				2062	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		172,5	2,8	
9	A 320	L	18.09	R 10 - N5	waktu	18.09	N5, straight	akum ulasi	18.09	N5	akum ulasi	18.10	N5 - 12	akumu lasi	18.11
				1649	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		208,8	2,6	
10	A 320	L	18.10	R 10 - N5	waktu	18.10	N5, strai ght	akum ulasi	18.10	N5	akum ulasi	18.11	N5 - 13	akumu lasi	18.12
				1649, 1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		242,3	2,7	
11	A 320	T	18.12	8 - N4	waktu	18.14	N4 - NP2	akum ulasi	18.14	N4 - NP2 - N1	akum ulasi	18.20	N1- R10	akumu lasi	18.20
				728,3	2,1		267,3	2,8		1901,9	8		134,7	8,6	
12	A 320	T	18.12	6 - N6	waktu	18.12	N6 - NP 2	akum ulasi	18.13	N6 - NP2 - N1	akum ulasi	18.20	N1- R10	akumu lasi	18.21
				210,4	0,7		265,2	1,5		2685,6	8,7		134,7	9,3	

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
13	A 320	L	18.13	R 10 - N5	waktu	18.13	N5,left	akum ulasi	18.13	NP 2 - N4	akum ulasi	18.15	N4 - 21	akumu lasi	18.16
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		246,9	3,5	
14	B 739	L	18.16	R 10 - N5	waktu	18.16	N5, left	akum ulasi	18.16	NP 2 - N4	akum ulasi	18.18	N4- 23	akumu lasi	18.19
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		298,6	3,7	
15	B 739	T	18.16	19 - N4	waktu	18.16	N4 - NP2	akum ulasi	18.17	NP2 -N1	akum ulasi	18.22	N1- R10	akumu lasi	18.23
				195,9	0,7		267,3	1,4		1901,9	6,6		134,7	7,2	
16	A 320	T	18.19	9 - N4	waktu	18.20	N4 - NP2	akum ulasi	18.21	NP2 -N1	akum ulasi	18.26	N1- R10	akumu lasi	18.27
				668,3	1,9		267,3	2,7		1901,9	7,9		134,7	8,4	
17	B 738	L	18.20	R 10 - N5	waktu	18.20	N5, left	akum ulasi	18.20	NP2 - N3	akum ulasi	18.22	N3- 24	akumu lasi	18.23
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		727,2961	2,5		175,9	3,5	
18	B 739	T	18.21	14 - N4	waktu	18.22	N4 - NP2	akum ulasi	18.22	NP2 -N1	akum ulasi	18.28	N1- R10	akumu lasi	18.28
				392,9	1,2		267,3	1,9		1901,9	7,2		134,7	7,7	

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
19	B 738	T	18.23	11 - N4	waktu	18.24	N4 - NP2	akum ulasi	18.25	NP2 -N1	akum ulasi	18.30	N1 - R 10	akumu lasi	18.31
				530,2	1,6		267,3	2,3		1901,9	7,5		134,7	8,1	
20	B 735	L	18.24	R 10 - N5	waktu	18.24	N5, left	akum ulasi	18.24	NP2 - N3	akum ulasi	18.26	N3 - 25	akumu lasi	18.27
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		261,8	3,9	
21	A 320	T	18.27	15 - N4	waktu	18.28	N4 - NP2	akum ulasi	18.28	NP2 -N1	akum ulasi	18.33	N1- R10	akumu lasi	18.34
				332,8	1,7		267,3	2,4		1901,9	7,6		134,7	8,2	
22	B 739	T	18.30	16 - N4	waktu	18.30	N4 - NP2	akum ulasi	18.31	NP 2- N1	akum ulasi	18.36	N1- R10	akumu lasi	18.37
				272,9	0,9		267,3	1,6		1901,9	6,8		134,7	7,4	
23	B 739	T	18.32	17 - N4	waktu	18.32	N4 - NP2	akum ulasi	18.33	NP2 -N1	akum ulasi	18.38	N1- R10	akumu lasi	18.39
				212,8	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,3	
24	B 735	T	18.35	18 - N4	waktu	18.35	N4 - NP2	akum ulasi	18.36	NP2 -N1	akum ulasi	18.41	N1 - R 10	akumu lasi	18.42
				205,1	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,2	

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
25	A 320	L	18.41	R 10 - N5	waktu	18.41	N5, left	akum ulasi	18.41	NP2 - N3	akum ulasi	18.43	N3 - 26	akumu lasi	18.45
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		301,8	4,1	
26	A 320	L	18.47	R 10 - N5	waktu	18.47	N5, left	akum ulasi	18.47	NP2 - N3	akum ulasi	18.49	N3- 27	akumu lasi	18.51
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		341,8	4,3	
27	B 738	L	18.48	R 10 - N5	waktu	18.48	N5, straight	akum ulasi	18.48	N5	akum ulasi	18.49	N5 - 10	akumu lasi	18.50
				1649, 1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		217,9	2,6	
28	B 739	L	18.50	R 10 - N5	waktu	18.50	N5, straight	akum ulasi	18.50	N5	akum ulasi	18.51	N5 - 7	akumu lasi	18.53
				1649, 1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		415,4	3,5	
29	A 320	L	18.52	R 10 - N5	waktu	18.52	N5, Left	akum ulasi	18.52	NP 2 - N4	akum ulasi	18.54	N4 - 22	akumu lasi	18.55
				1649, 1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		286,9	3,7	
31	A 320	T	18.52	4 - N4	waktu	18.54	N4 - NP2	akum ulasi	18.55	NP2 -N1	akum ulasi	19.00	N1 - R 10	akumu lasi	19.01
				991,3	2,8		267,3	3,5		1901,9	8,7		134,7	9,3	

Tabel 4. 51 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		T / L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
30	A 320	L	18.53	R 10 - N5	waktu	18.53	N5,left	akumulasi	18.53	NP 2 - N4	akumulasi	18.55	N4 - 20	akumulasi	18.56
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		206,9	3,4	
32	A 320	L	18.54	R10 - N6	waktu	18.54	N6	akumulasi	18.55	N6	akumulasi	18.55	N6 - 8	akumulasi	18.57
				2062	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		346	3,6	
34	B 739	T	18.56	2 - N4	waktu	18.59	N4 - NP2	akumulasi	18.59	NP2 -N1	akumulasi	19.04	N1 - R 10	akumulasi	19.05
				1103	3		267,3	3,8		1901,9	8,9		134,7	9,6	
35	B 733	L	18.56	R 10 - N5	waktu	18.56	N5, Left	akumulasi	18.56	NP 2 - N4	akumulasi	18.58	N4 - 19	akumulasi	18.59
				1649	0,6		313,4	0,9		558	2,3		179	3,3	
36	B 733	L	18.56	R 10 - N5	waktu	18.56	N5, straight	akumulasi	18.56	N5	akumulasi	18.57	N5 -9	akumulasi	18.58
				1649	0,6		243,1	0,9		236,1	1,5		285	2,9	
33	B 739	L	18.57	R10 - N6	waktu	18.57	N6	akumulasi	18.58	N6	akumulasi	18.58	N6 - 6	akumulasi	18.59
				2062	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		215,5	2,9	
37	A 320	T	18.57	5 - N4	waktu	18.59	N4 - NP2	akumulasi	19.00	NP2 -N1	akumulasi	19.05	N1 - R 10	akumulasi	19.06
				908	2,6		267,3	3,3		1901,9	8,5		134,7	91	
38	B 738	T	18.58	1 - N4	waktu	19,01	N4 - NP2	akumulasi	19,01	NP2 -N1	akumulasi	19,07	N1 - R 10	akumulasi	19,07
				1143,7	3,2		267,3	3,9		1901,9	9,1		134,7	9,7	

4.3.2.2 Menganalisis Penerbangan yang *delayed* dan komparasinya dengan (OTP) *On Time Performance* Bandar Udara Juanda

Menurut FAA's Operations Network, sebuah penerbangan dikatakan *delayed*/terlambat jika waktu yang ditempuh pesawat dimulai ketika pilot minta izin untuk *taxiing* sampai pesawat siap untuk takeoff di runway lebih dari sama dengan 15 menit. Tujuan dari menganalisis *delayed* ini adalah untuk melihat apakah fasilitas sisi udara yang ada masih bisa beroperasi secara efisien atau tidak terhadap pergerakan pesawat yang ada

Tabel 4.52 berikut merupakan rekapitulasi terkait analisis penerbangan apakah terjadi *delayed* atau tidak

Tabel 4. 52 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2026

Flight		landing/ takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
1	A 320	Takeoff	18.00	18.11	00.11	OK
2	B 738	Landing	18.02	18.05	00.03	OK
3	B 739	Landing	18.03	18.06	00.03	OK
4	A 320	Takeoff	18.04	18.17	00.13	OK
5	A 320	Takeoff	18.05	18.14	00.09	OK
6	B 739	Landing	18.06	18.09	00.03	OK
7	A 320	Landing	18.07	18.09	00.02	OK
8	A 320	Landing	18.08	18.10	00.02	OK

Tabel 4. 52 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
9	A 320	Landing	18.09	18.11	00.02	OK
10	A 320	Landing	18.10	18.12	00.02	OK
11	A 320	Takeoff	18.12	18.21	00.09	OK
12	A 320	Takeoff	18.12	18.23	00.11	OK
13	A 320	Landing	18.13	18.16	00.03	OK
14	B 739	Landing	18.16	18.19	00.03	OK
15	B 739	Takeoff	18.16	18.25	00.09	OK
16	A 320	Takeoff	18.19	18.29	00.10	OK
17	B 738	Landing	18.20	18.23	00.03	OK
18	B 739	Takeoff	18.21	18.29	00.08	OK
19	B 738	Takeoff	18.23	18.31	00.08	OK
20	B 735	Landing	18.24	18.27	00.03	OK
21	A 320	Takeoff	18.27	18.34	00.07	OK
22	B 739	Takeoff	18.30	18.37	00.07	OK
23	B 739	Takeoff	18.32	18.39	00.07	OK
24	B 735	Takeoff	18.35	18.42	00.07	OK

Tabel 4. 52 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2026 (Lanjutan)

Flight		landing/ takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
25	A 320	Landing	18.41	18.45	00.04	OK
26	A 320	Landing	18.47	18.51	00.04	OK
27	B 738	Landing	18.48	18.50	00.02	OK
28	B 739	Landing	18.50	18.53	00.03	OK
29	A 320	Landing	18.52	18.55	00.03	OK
31	A 320	Takeoff	18.52	19.01	00.09	OK
30	A 320	Landing	18.53	18.56	00.03	OK
32	A 320	Landing	18.54	18.57	00.03	OK
34	B 739	Takeoff	18.56	19.05	00.09	OK
35	B 733	Landing	18.56	18.59	00.03	OK
36	B 733	Landing	18.56	18.58	00.02	OK
33	B 739	Landing	18.57	18.59	00.02	OK
37	A 320	Takeoff	18.57	19.08	00.11	OK
38	B 738	Takeoff	18.58	19.10	00.12	OK

Dari **tabel 4.52** dapat disimpulkan bahwasanya total delayed yang terjadi adalah 0. Sehingga jika di komparasikan dengan On Time Performance Bandar Udara Juanda 2016 sebesar 90,3%. Jika On time performance yang terjadi pada saat peak hour lebih besar dari pada 90,3%, maka dapat dikatakan bandara masih dapat dijalankan dengan normal.

$$\%delayed = \frac{\text{Jumlah Penerbangan Delayed}}{\text{Jumlah Penerbanga saat peak hour}} \times 100\%$$

$$\%delayed = \frac{0}{38} \times 100\%$$

$$\%delayed = 0\%$$

Kontrol Delayed			
Total delayed	% Delayed	100%-%delayed > OTP Juanda (90,3 %)	OK/Not OK
0	0	100	OK

4.3.2.3 Analisis Taxiing Conflict

Dalam mengevaluasi kecukupan kinerja fasilitas sisi udara terhadap pergerakan pesawat khususnya apron ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan acuan salah satunya adalah melihat dari ada atau tidak adanya taxiing conflict yang terjadi. Terjadinya *taxiing conflict* harus dihindari karena sangat terkait dengan aspek keselamatan, sehingga jangan sampai terjadi pesawat bertemu dalam satu titik yang sama secara berlawanan.

Taxiing conflict merupakan kondisi dimana 2 pesawat atau lebih bertemu pada satu titik di dalam satu bagian di sisi fasilitas udara yang menyebabkan salah satu atau lebih pesawat yang akan bertemu dititik yang sama harus memperlambat laju pergerakannya

hingga memberhentikan pergerakan pesawatnya. Cara menganalisisnya bisa ditinjau melalui simulasi yang telah dilakukan disubbab 4.3.2.1 pada **Tabel 4.51**.

Tabel 4.53 dibawah ini akan menunjukkan taxiing conflict yang terjadi selama peak hour.

Tabel 4. 53 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2026

Terminal 1						
	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Rute pesawat			Flight	Rute Pesawat
1	15 (B739)	19-N4-NP2-N1	N4-NP2	18.17	14 (B739)	R10-N5Left-NP2-N4-23
2	28 (B739)	R10-N5-straightahead-7	Apron parking bay 7	18.53	31 (A320)	4-N4-NP2-N1

4.3.2.4 Analisis Antrian

Untuk mengevaluasi kecukupan fasilitas sisi udara khususnya pada taxiway maupun runway, salah satu metode dalam mengevaluasinya bisa menggunakan analisis sistem antrian. Dikarenakan penulis dalam hal ini sifatnya mengevaluasi maka penulis harus melakukan simulasi terkait antrian yang ada. Dan salah satu tujuannya pula analisis antrian ini dapat memperlihatkan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih mampu untuk melayani total pergerakan pesawat yang terjadi pada saat *peak hour*.

Untuk memperjelas bagaimana sistem antrian pada fasilitas sisi udara, terlebih dahulu penulis harus mengasumsikan variable-variabel yang penting pada simulasi antrian dan di transformasikan dalam bentuk bagian-bagian yang ada pada Bandar Udara Juanda. Yang penulis analogikan sebagai server disistem antrian pada fasilitas sisi udara adalah *runway R10*, sistem

dimulai dari NP2 hingga pesawat takeoff untuk terminal 1 dan dimulai dari SP2 pada terminal 2. Penulis memilih NP2 maupun SP2 sebagai awal dimulainya sistem dan akan menjadi dikarenakan penulis menggunakan prinsip antrian *first come first served (FCFS)*, sehingga nantinya disaat pesawat melakukan taxiing pada NP2-N1 ataupun SP2-S1 tidak terjadi penyelakan ketika taxiing dalam sistemnya. Sedangkan untuk *time service begin* dimulai ketika pesawat sudah sampai di holding area ketika *time service ends* nya selesai lebih dahulu ataupun dimulai ketika *time service ends* nya sudah selesai walaupun pesawat sudah sampai di holding area, dikarenakan server masih melakukan pelayanan.

Simulasi Antrian akan memiliki 2 tipe yaitu pesawat yang delayed dengan pesawat yang tidak delayed. Pesawat yang mengalami mundurnya waktu takeoff dari yang direnakan akan memiliki lama waktu tunggu (*time in line*)sedangkan yang tidak mengalami mundurnya waktu takeoff tidak mengalami waktu tunggu. Berikut merupakan simulasi antrian yang terjadi :

Tabel 4. 54 Simulasi Antrian Tahun 2026

Terminal 1								
	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
1	1 (A320)	18.02	18.10	18.10	2,58	18.12	8	10
2	5 (A320)	18.06	18.14	18.14	2,58	18.16	8	10
3	4 (A320)	18.06	18.17	18.17	2,58	18.19	11	13
4	11 (A320)	18.14	18.21	18.21	2,58	18.23	7	9

Tabel 4. 54 Simulasi Antrian Tahun 2026 (Lanjutan)

	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
5	12 (A320)	18.15	18.22	18.23	2,58	18.25	1	9
6	15 (B739)	18.17	18.24	18.25	2,58	18.27	8	10
7	16 (A320)	18.21	18.28	18.28	2,58	18.30	7	9
8	18 (B739)	18.22	18.29	18.30	2,58	18.32	8	10
9	19 (B738)	18.25	18.30	18.32	2,58	18.34	7	9
10	21 (A320)	18.28	18.33	18.34	2,58	18.36	6	8
11	22 (B739)	18.31	18.36	18.36	2,58	18.38	5	7
12	23 (B739)	18.33	18.38	18.38	2,58	18.40	5	7
13	24 (B735)	18.36	18.41	18.41	2,58	18.43	5	7
14	31 (A320)	18.55	19.00	19.00	2,58	19.02	5	7
15	34 (B739)	18.59	19.04	19.04	2,58	19.06	5	7
16	37 (A320)	19.00	19.07	19.07	2,58	19.09	7	9
17	38 (B738)	19.01	19.10	19.10	2,58	19.12	9	11

Berdasarkan hasil perhitungan di atas di dapatkan waktu rata-rata di antrian (*Average Time In Line*) dan waktu rata-rata di sistem (*Average Time In System*). Berikut hasil perhitungannya.

Average Time In Line = 6,58 menit

Average Time In System = 8,94 menit

Untuk terminal 1 service nya telah melebihi pukul 19.00. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan.

$$\begin{aligned}
 \lambda \text{ (terminal 1)} & : 17 \\
 \mu & = 60/2,53 = 23,239 \text{ pesawat} \\
 \rho & = \frac{\lambda}{\mu} \\
 \rho \text{ (terminal 1)} & = 17/23,239 \\
 & = 0,731 < 1 = \text{OK}
 \end{aligned}$$

4.3.3 Melakukan simulasi pada tahun 2031 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In

Simulasi pergerakan pesawat pada tahun 2031 dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Excel*. Langkah pertama dilakukan pengurutan secara acak terhadap jumlah pesawat yang ada dengan jumlah tipe pesawatnya dan juga untuk menentukan jenis dan tipe pesawat yang *arriving/landing* maupun *departing/takeoff*. Langkah berikutnya memasukan random number di samping cell lalu dilakukan pengurutannya. Sehingga di dapatkan urutan jadwal seperti Tabel 4.55.

Tabel 4. 55 Urutan Jadwal Penerbangan

Flight		Takeoff/ Landing
1	A 320	Takeoff
2	A 320	Takeoff
3	A 320	Landing
4	B 739	Takeoff
5	B 738	Takeoff
6	A 320	Landing
7	A 320	Takeoff
8	A 320	Takeoff
9	A 320	Takeoff
10	A 320	Landing
11	A 320	Landing
12	A 320	Landing
13	B 735	Takeoff
14	B 739	Takeoff
15	B 739	Landing
16	A 320	Landing
17	B 738	Landing
18	A 320	Takeoff
19	B 733	Landing
20	B 733	Takeoff
21	A 320	Landing
22	A 320	Landing
23	A 320	Landing
24	A 320	Takeoff
25	A 320	Landing
26	B 739	Takeoff
27	A 320	Landing
28	B 739	Takeoff
29	B 739	Takeoff
30	B 738	Landing
31	B 739	Landing

Tabel 4. 55 Urutan Jadwal Penerbangan (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing
32	A 320	Landing
33	B 739	Takeoff
34	B 738	Landing
35	B 735	Takeoff
36	B 739	Landing
37	A 320	Landing
38	B 739	Landing
39	A 320	Takeoff
40	A 320	Landing
41	B 738	Landing
42	B 739	Landing
43	B 739	Takeoff
44	A 320	Takeoff
45	B 739	Landing
46	A 320	Takeoff
47	A 320	Landing
48	B 738	Landing
49	B 738	Landing
50	A 320	Takeoff
51	B 739	Takeoff

Setelah mendapat urutan penerbangan dan kondisi *arriving/departing* nya dilakukan penentuan waktu mulai bergerak nya pesawat di fasilitas sisi udara. Untuk pesawat yang *departing* berarti waktu ketika pesawat memulai *block off* dan untuk pesawat yang *arriving* berarti waktu ketika pesawat melakukan *landing* di runway. Dua kondisi waktu ini akan disebut dengan *Time In*. Rumus *random number* di program bantu *Microsoft Excel* yang digunakan dalam menentukan waktu nya yaitu,

$$=0+60*\text{rand}()$$

Rumus ini memiliki arti bahwasanya waktu yang nantinya akan dipilih secara acak akan berada pada selang 0 menit hingga 60 menit. Setelah mendapat waktu yang didapatkan lalu di ditambahkan dengan pukul 18.00. **Tabel 4.56** dibawah ini akan memperlihatkan rekapitulasi pengurutan antara pergerakan pesawat, jenis penerbangan, dan waktu random numbernya dan Time In nya.

Tabel 4. 56 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu

	Flight	Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
1	A 320	Takeoff	0,3688	18.00
2	A 320	Takeoff	0,5139	18.00
3	A 320	Landing	0,6554	18.00
4	B 739	Takeoff	0,76	18.00
5	B 738	Takeoff	1,7952	18.01
6	A 320	Landing	2,4391	18.02
7	A 320	Takeoff	5,2262	18.05
8	A 320	Takeoff	6,1789	18.06
9	A 320	Takeoff	6,1863	18.06
10	A 320	Landing	6,8128	18.06
11	A 320	Landing	7,4497	18.07
12	A 320	Landing	8,4293	18.08
13	B 735	Takeoff	8,8286	18.08
14	B 739	Takeoff	9,2749	18.09
15	B 739	Landing	10,1412	18.10
16	A 320	Landing	13,4331	18.13
17	B 738	Landing	14,6597	18.14
18	A 320	Takeoff	15,7202	18.15
19	B 733	Landing	15,9361	18.15
20	B 733	Takeoff	15,9819	18.16

Tabel 4. 56 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
21	A 320	Landing	16,412	18.16
22	A 320	Landing	17,4371	18.17
23	A 320	Landing	18,6729	18.18
24	A 320	Takeoff	20,1768	18.20
25	A 320	Landing	22,3335	18.22
26	B 739	Takeoff	24,1370	18.24
27	A 320	Landing	24,5658	18.24
28	B 739	Takeoff	25,7620	18.25
29	B 739	Takeoff	27,1459	18.27
30	B 738	Landing	27,3166	18.27
31	B 739	Landing	28,2186	18.28
32	A 320	Landing	30,3376	18.30
33	B 739	Takeoff	32,6951	18.32
34	B 738	Landing	32,9101	18.32
35	B 735	Takeoff	33,4	18.33
36	B 739	Landing	33,706	18.33
37	A 320	Landing	34,9097	18.34
38	B 739	Landing	35,17589	18.35
39	A 320	Takeoff	38,0682	18.38
40	A 320	Landing	38,9636	18.39
41	B 738	Landing	42,403	18.42
42	B 739	Landing	42,9466	18.43
43	B 739	Takeoff	43,0130	18.43
44	A 320	Takeoff	43,029	18.43
45	B 739	Landing	44,1930	18.44
46	A 320	Takeoff	46,2178	18.46
47	A 320	Landing	47,2037	18.47
48	B 738	Landing	52,0212	18.52
49	B 738	Landing	55,5167	18.55
50	A 320	Takeoff	56,9335	18.56
51	B 739	Takeoff	57,1442	18.57

Setelah mendapatkan waktu awal pergerakan pesawat lalu secara keseluruhan disimulasikan dengan melakukan penentuan rute pergerakan serta penyesuaian waktu yang ditempuh oleh setiap pesawat di bagian fasilitas sisi udaranya. **Tabel 4.57** akan memperlihatkan hasil simulasi yang terjadi.

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
1	A320	T	18.00	10-N4	Waktu	18.01	N4 - NP2	akumulasi	18.02	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.07	N1-R10	akumulasi	18.08
				602,9	1,8		267,3	2,5		1901,9	7,7		134,682	8,276821	
2	A320	T	18.00	7-N4	Waktu	18.02	N4 - NP2	akumulasi	18.03	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.08	N1-R10	akumulasi	18.08
				797,4	2,3		267,3	3		1901,9	8,2		134,682	8,780921	
3	A320	L	18.00	R10-N6	Waktu	18.00	N6	akumulasi	18.01	N6	akumulasi	18.01	N6 - 1	akumulasi	18.05
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,2	1,8		358,337	3,6178	
4	B739	T	18.00	22-N3	Waktu	18.00	N3 - NP2	akumulasi	18.01	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.06	N1-R10	akumulasi	18.06
				214,9	0,7		266,4	1,4		1693,1	6,1		134,682	6,66631	
5	B738	T	18.01	8-N4	Waktu	18.03	N4 - NP2	akumulasi	18.03	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.09	N1-R10	akumulasi	18.09
				728,3	2,1		267,3	2,8		1901,9	8		134,682	8,611663	
6	A320	L	18.02	R10-N6	Waktu	18.02	N6	akumulasi	18.03	N6	akumulasi	18.03	N6 -2	akumulasi	18.05
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		317,837	3,442843	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
7	A320	T	18.05	6-N6	Waktu	18.05	N6 - NP 2	akumulasi	18.06	N6 - NP2 - N1	akumulasi	18.13	N1-R10	akumulasi	18.14
				210,4	0,7		265,2	1,5		2685,6	8,7		134,7	9,3	
8	A320	T	18.06	19-N4	Waktu	18.06	N4 - NP2	akumulasi	18.07	NP2 -N1	akumulasi	18.12	N1-R10	akumulasi	18.13
				195,9	0,7		267,3	1,4		1901,9	6,6		134,7	7,2	
9	A320	T	18.06	9-N4	Waktu	18.08	N4 - NP2	akumulasi	18.08	NP2 -N1	akumulasi	18.13	N1-R10	akumulasi	18.14
				668,3	1,9		267,3	2,7		1901,9	7,9		134,7	8,4	
10	A320	L	18.06	R10-N6	Waktu	18.06	N6	akumulasi	18.07	N6	akumulasi	18.07	N6 -3	akumulasi	18.09
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		277,4	3,3	
11	A320	L	18.07	R10-N6	Waktu	18.07	N6	akumulasi	18.08	N6	akumulasi	18.08	N6 - 4	akumulasi	18.09
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		204,8	2,9	
12	A320	L	18.08	R10-N6	Waktu	18.08	N6	akumulasi	18.09	N6	akumulasi	18.09	N6 - 5	akumulasi	18.10
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		172,5	2,8	
13	B735	T	18.08	14-N4	Waktu	18.09	N4 - NP2	akumulasi	18.10	NP2 -N1	akumulasi	18.15	N1-R10	akumulasi	18.15
				392,9	1,2		267,3	1,9		1901,9	7,2		134,7	7,7	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
14	B739	T	18.09	11-N4	Waktu	18.10	N4 - NP2	akumulasi	18.11	NP2 -N1	akumulasi	18.16	N1 - R10	akumulasi	18.17
				530,2	1,6		267,3	2,3		1901,9	7,5		134,7	8,1	
15	B739	L	18.10	R10-N5	Waktu	18.10	N5, straight	akumulasi	18.10	N5	akumulasi	18.11	N5 - 12	akumulasi	18.12
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		208,8	2,6	
16	A320	L	18.13	R10-N5	Waktu	18.13	N5, straight	akumulasi	18.13	N5	akumulasi	18.14	N5 - 13	akumulasi	18.15
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		242,4	2,7	
17	B738	L	18.14	R10-N5	Waktu	18.14	N5, left	akumulasi	18.14	NP 2 - N4	akumulasi	18.16	N4 - 21	akumulasi	18.17
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		246,9	3,5	
18	A320	T	18.15	15-N4	Waktu	18.16	N4 - NP2	akumulasi	18.17	NP2 -N1	akumulasi	18.22	N1-R10	akumulasi	18.23
				332,8	1,7		267,3	2,4		1901,9	7,6		134,7	8,2	
19	B733	L	18.15	R10-N5	Waktu	18.15	N5, left	akumulasi	18.15	NP 2 - N4	akumulasi	18.17	N4- 23	akumulasi	18.18
				1649,1	0,7		313,4	0,9		558	2,3		298,6	3,8	
20	B733	T	18.16	16-N4	Waktu	18.17	N4 - NP2	akumulasi	18.17	NP 2- N1	akumulasi	18.22	N1-R10	akumulasi	18.23
				272,9	0,9		267,3	1,6		1901,9	6,8		134,7	7,4	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
21	A320	L	18.16	R10-N5	Waktu	18.16	N5, left	akumulasi	18.16	NP2 - N3	akumulasi	18.18	N3- 24	akumulasi	18.19
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		175,962	3,6	
22	A320	L	18.17	R10-N5	Waktu	18.17	N5, left	akumulasi	18.17	NP2 - N3	akumulasi	18.19	N3 - 25	akumulasi	18.20
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		261,809	3,9	
23	A320	L	18.18	R10-N5	Waktu	18.18	N5, left	akumulasi	18.18	NP2 - N3	akumulasi	18.20	N3 - 26	akumulasi	18.22
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		301,8	4,1	
24	A320	T	18.20	17-N4	Waktu	18.20	N4 - NP2	akumulasi	18.21	NP2 -N1	akumulasi	18.26	N1-R10	akumulasi	18.27
				212,8	0,8		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,3	
25	A320	L	18.22	R10-N5	Waktu	18.22	N5, left	akumulasi	18.22	NP2 - N3	akumulasi	18.24	N3- 27	akumulasi	18.26
				1649,1	0,6		313,4	0,9		727,3	2,6		341,8	4,3	
26	B739	T	18.24	18-N4	Waktu	18.24	N4 - NP2	akumulasi	18.25	NP2 -N1	akumulasi	18.30	N1 - R 10	akumulasi	18.31
				205,1	0,7		267,3	1,5		1901,9	6,7		134,7	7,3	
27	A320	L	18.24	R10-N5	Waktu	18.24	N5, straight	akumulasi	18.24	N5	akumulasi	18.25	N5 - 10	akumulasi	18.26
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		217,9	2,6	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
28	B739	T	18.25	4-N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumulasi	18.28	NP2 -N1	akumulasi	18.33	N1 - R 10	akumulasi	18.34
				991,3	2,8		267,3	3,5		1901,9	8,7		134,7	9,3	
29	B739	T	18.27	2-N4	Waktu	18.30	N4 - NP2	akumulasi	18.30	NP2 -N1	akumulasi	18.36	N1 - R 10	akumulasi	18.36
				1103,2	3,1		267,3	3,8		1901,9	9		134,7	9,6	
30	B738	L	18.27	R 10 - N5	Waktu	18.27	N5, straight	akumulasi	18.27	N5	akumulasi	18.28	N5 - 7	akumulasi	18.30
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		415,4	3,5	
31	B739	L	18.28	R10-N5	Waktu	18.28	N5, Left	akumulasi	18.28	NP 2 - N4	akumulasi	18.30	N4 - 22	akumulasi	18.31
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		286,9	3,7	
32	A320	L	18.30	R10-N5	Waktu	18.30	N5, left	akumulasi	18.30	NP 2 - N4	akumulasi	18.32	N4 - 20	akumulasi	18.33
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		206,9	3,4	
33	B739	T	18.32	5-N4	Waktu	18.34	N4 - NP2	akumulasi	18.37	NP2 -N1	akumulasi	18.40	N1 - R 10	akumulasi	18.41
				908,7	2,6		267,3	3,3		1901,9	8,5		134,7	9,1	
34	B738	L	18.32	R10- N6	Waktu	18.32	N6	akumulasi	18.33	N6	akumulasi	18.33	N6 - 8	akumulasi	18.35
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		346,1	3,6	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
35	B735	T	18.33	1-N4	Waktu	18.36	N4 - NP2	akumulasi	18.36	NP2 -N1	akumulasi	18.42	N1 - R 10	akumulasi	18.42
				1143,7	3,2		267,3	3,9		1901,9	9,1		134,7	9,7	
36	B739	L	18.33	R10-N6	Waktu	18.33	N6	akumulasi	18.34	N6	akumulasi	18.34	N6 - 6	akumulasi	18.35-18.36
				2061,9	0,8		415,2	1,1		236,1	1,8		215,6	2,9	
37	A320	L	18.34	R10-N5	Waktu	18.34	N5, Left	akumulasi	18.34	NP 2 - N4	akumulasi	18.36	N4 - 19	akumulasi	18.37
				1649,1	0,6		313,4	0,9		558	2,2		178,8	3,2	
38	B739	L	18.35	R10-N5	Waktu	18.35	N5, straight	akumulasi	18.35	N5	akumulasi	18.36	N5 -9	akumulasi	18.37-18.38
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		284,9	2,9	
39	A320	T	18.38	3-N4	Waktu	18.41	N4 - NP2	akumulasi	18.41	NP2 -N1	akumulasi	18.46	N1 - R 10	akumulasi	18.47
				1062,8	2,9		267,3	3,7		1901,9	8,9		134,7	9,5	
40	A320	L	18.39	R10-N5	Waktu	18.39	N5,straight	akumulasi	18.39	N5	akumulasi	18.40	N5 - 14	akumulasi	18.41-18.42
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		279,3	2,9	
41	B738	L	18.42	R10-N5	Waktu	18.42	N5,straight	akumulasi	18.42	N5	akumulasi	18.43	N5 - 11	akumulasi	18.44
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		171,4	2,4	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
42	B739	L	18.43	R10-N5	Waktu	18.43	N5,straight	akumulasi	18.43	N5	akumulasi	18.44	N5 - 15	akumulasi	18.46
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		339,4	3,2	
43	B739	T	18.43	12-N4	Waktu	18.44	N4 - NP2	akumulasi	18.45	NP2 -N1	akumulasi	18.50	N1 - R10	akumulasi	18.50
				463,3	1,4		267,3	2,2		1901,9	7,3		134,7	7,9	
44	A320	T	18.43	13-N4	Waktu	18.44	N4 - NP2	akumulasi	18.45	NP2 -N1	akumulasi	18.50	N1 - R10	akumulasi	18.50
				429,8	1,3		267,3	2		1901,9	7,2		134,7	7,8	
45	B739	L	18.44	R10-N5	Waktu	18.44	N5,straight	akumulasi	18.44	N5	akumulasi	18.45	N5 - 16	akumulasi	18.47
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		399,3	3,4	
46	A320	T	18.46	24-N3	Waktu	18.46	N3 - NP2	akumulasi	18.47	N3 -NP2- N1	akumulasi	18.52	N1-R10	akumulasi	18.52
				175,9	0,7		266,4	1,4		1693,1	6		134,7	6,6	
47	A320	L	18.47	R10-N5	Waktu	18.47	N5,straight	akumulasi	18.47	N5	akumulasi	18.48	N5 - 17	akumulasi	18.50
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		459,3	3,7	
48	B738	L	18.52	R10-N5	Waktu	18.52	N5,straight	akumulasi	18.52	N5	akumulasi	18.53	N5 - 18	akumulasi	18.55
				1649,1	0,6		243,1	0,8		236,1	1,4		519,3	3,9	

Tabel 4. 57 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		T/L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
49	B738	L	18.55	R10-N6	Waktu	18.55	N6	akumulasi	18.56	N6	akumulasi	18.56	N6 - 4	akumulasi	18.57
				2061,9	0,8		415,2	1,2		236,1	1,8		204,8	2,9	
50	A320	T	18.56	25-N3	Waktu	18.56	N3 - NP2	akumulasi	18.57	N3 -NP 2- N1	akumulasi	19.02	N1-R10	akumulasi	19.02
				261,8	0,9		266,4	1,6		1693,1	6,3		134,7	6,8	
51	B739	T	18.57	22-N3	Waktu	18.57	N3 - NP2	akumulasi	18.58	N3 -NP 2- N1	akumulasi	19.03	N1-R10	akumulasi	19.03
				214,9	0,7		266,4	1,4		1693,1	6,1		134,7	6,7	

4.3.3.1 Analisis Penggunaan Runway Menggunakan prinsip Air Traffic Separation

Analisis terhadap ATS bertujuan untuk mendapatkan kondisi real pada simulasi pergerakan pesawat yang terjadi nantinya di fasilitas sisi udara. Analisis ini perlu dilakukan pada kondisi eksisting dikarenakan untuk melihat pesawat yang delayed untuk waktu take off dan melihat waktu taxiing conflict. Dalam menentukan betapa kebutuhan waktu yang dibutuhkan dalam menentukan jarak separasi waktu pemakaian runway didapatkan pada prinsip Air traffic Separation. Berikut merupakan jarak antar waktu penerbangan di runway,

Departure-Departure = 2 menit

Departure-Arrival = 1 menit

Arrival-Departure = 1 menit (ROT berdasarkan waktu)

Arrival-Arrival = 1 menit

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).
2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk menganalisisnya diperlukan data pemakaian runway pada pergerakan pesawat yang terjadi. **Tabel 4.58** akan menunjukkan hasil analisis mengenai pergerakan pesawat di runway pada peak hour.

Tabel 4. 58 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
3	A 320	L	18..00	-	OK	
6	A 320	L	18.02	2	OK	
10	A 320	L	18.06	4	OK	
4	B 739	T	18.06	0	Not	18.09
11	A 320	L	18.07	1	OK	
12	A 320	L	18.08	1	OK	
1	A 320	T	18.08	0	Not	18.11
2	A 320	T	18.08	0	Not	18.19
5	B 738	T	18.09	1	Not	18.21
15	B 739	L	18.10	1	OK	
16	A 320	L	18.13	3	OK	
8	A 320	T	18.13	0	Not	18.23
17	B 738	L	18.14	1	OK	
7	A 320	T	18.14	0	Not	18.25
9	A 320	T	18.14	0	Not	18.29
19	B 733	L	18.15	1	OK	
13	B 735	T	18.15	0	Not	18.31
21	A 320	L	18.16	1	OK	
22	A 320	L	18.17	1	OK	
14	B 739	T	18.17	0	Not	18.36

Tabel 4. 58 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
23	A 320	L	18.18	1	OK	
25	A 320	L	18.22	4	OK	
18	A 320	T	18.23	1	Not	18.38
20	B 733	T	18.23	0	Not	18.40
27	A 320	L	18.24	1	OK	
30	B 738	L	18.27	3	OK	
24	A 320	T	18.27	0	Not	18.45
31	B 739	L	18.28	1	OK	
32	A 320	L	18.30	2	OK	
26	B 739	T	18.31	1	Not	18.48
34	B 738	L	18.32	1	OK	
36	B 739	L	18.33	1	OK	
37	A 320	L	18.34	1	OK	
28	B 739	T	18.34	0	Not	18.50
38	B 739	L	18.35	1	OK	
29	B 739	T	18.36	1	Not	18.53
40	A 320	L	18.39	3	OK	
33	B 739	T	18.41	2	Not	18.56
41	B 738	L	18.42	1	OK	
35	B 735	T	18.42	0	Not	18.58
42	B 739	L	18.43	1	OK	
45	B 739	L	18.44	1	OK	
47	A 320	L	18.47	3	OK	
39	A 320	T	18.47	0	Not	19.00
43	B 739	T	18.50	3	Not	19.02
44	A 320	T	18.50	0	Not	19.04

Tabel 4. 58 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
48	B 738	L	18.52	2	OK	
46	A 320	T	18.52	0	Not	19.06
49	B 738	L	18.55	3	OK	
50	A 320	T	19.02	7	Not	19.08
51	B 739	T	19.03	1	Not	19.10

Dikarenakan yang terjadi revisi waktu penggunaan runway hanya pergerakan pesawat pada kondisi *departing* sehingga tidak perlu dilakukan simulasi ulang. Jika ada revisi waktu penggunaan runway pada kondisi *arriving* perlu dilakukan simulasi ulang untuk melihat pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara guna menganalisis *taxiing conflict*nya.

4.3.3.2 Menganalisis Penerbangan yang *delayed* dan komparasinya dengan (OTP) *On Time Performance* Bandar Udara Juanda

Menurut FAA's Operations Network, sebuah penerbangan dikatakan *delayed*/terlambat jika waktu yang ditempuh pesawat dimulai ketika pilot minta izin untuk *taxiing* sampai pesawat siap untuk *takeoff* di runway lebih dari sama dengan 15 menit. Tujuan dari menganalisis *delayed* ini adalah untuk melihat apakah fasilitas sisi udara yang ada masih bisa beroperasi secara efisien atau tidak terhadap pergerakan pesawat yang ada

Tabel 4.59 berikut merupakan rekapitulasi terkait analisis penerbangan apakah terjadi *delayed* atau tidak

Tabel 4. 59 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2031

Flight		L/T	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
1	A 320	Takeoff	18.00	18.11	00.11	OK
2	A 320	Takeoff	18.00	18.19	00.19	Not ok
3	A 320	Landing	18.00	18.03	00.03	OK
4	B 739	Takeoff	18.00	18.09	00.09	OK
5	B 738	Takeoff	18.01	18.21	00.20	Not ok
6	A 320	Landing	18.02	18.05	00.03	OK
7	A 320	Takeoff	18.05	18.29	00.24	Not ok
8	A 320	Takeoff	18.06	18.23	00.17	Not ok
9	A 320	Takeoff	18.06	18.25	00.19	Not ok
10	A 320	Landing	18.06	18.09	00.03	OK
11	A 320	Landing	18.07	18.09	00.02	OK
12	A 320	Landing	18.08	18.10	00.02	OK
13	B 735	Takeoff	18.08	18.31	00.23	Not ok

Tabel 4.59 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
14	B 739	Takeoff	18.09	18.36	00.27	Not ok
15	B 739	Landing	18.10	18.12	00.02	OK
16	A 320	Landing	18.13	18.15	00.02	OK
17	B 738	Landing	18.14	18.17	00.03	OK
18	A 320	Takeoff	18.15	18.38	00.23	Not ok
19	B 733	Landing	18.15	18.18	00.03	OK
20	B 733	Takeoff	18.16	18.40	00.24	Not ok
21	A 320	Landing	18.16	18.19	00.03	OK
22	A 320	Landing	18.17	18.20	00.03	OK
23	A 320	Landing	18.18	18.22	00.04	OK
24	A 320	Takeoff	18.20	18.45	00.25	Not ok
25	A 320	Landing	18.22	18.26	00.04	OK
26	B 739	Takeoff	18.24	18.48	00.24	Not ok
27	A 320	Landing	18.24	18.26	00.02	OK
28	B 739	Takeoff	18.25	18.50	00.25	Not ok

Tabel 4.59 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
29	B 739	Takeoff	18.27	18.53	00.26	Not ok
30	B 738	Landing	18.27	18.30	00.03	OK
31	B 739	Landing	18.28	18.31	00.03	OK
32	A 320	Landing	18.30	18.33	00.03	OK
33	B 739	Takeoff	18.32	18.56	00.24	Not ok
34	B 738	Landing	18.32	18.35	00.03	OK
35	B 735	Takeoff	18.33	18.58	00.25	Not ok
36	B 739	Landing	18.33	18.35	00.02	OK
37	A 320	Landing	18.34	18.37	00.03	OK
38	B 739	Landing	18.35	18.37	00.02	OK
39	A 320	Takeoff	18.38	19.00	00.22	Not ok
40	A 320	Landing	18.39	18.41	00.02	OK
41	B 738	Landing	18.42	18.44	00.02	OK
42	B 739	Landing	18.43	18.46	00.03	OK
43	B 739	Takeoff	18.43	19.02	00.19	Not ok

Tabel 4. 59 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2031 (Lanjutan)

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
44	A 320	Takeoff	18.43	19.04	00.21	Not ok
45	B 739	Landing	18.44	18.47	00.03	OK
46	A 320	Takeoff	18.46	19.06	00.20	Not ok
47	A 320	Landing	18.47	18.50	00.03	OK
48	B 738	Landing	18.52	18.55	00.03	OK
49	B 738	Landing	18.55	18.57	00.02	OK
50	A 320	Takeoff	18.56	19.08	00.12	OK
51	B 739	Takeoff	18.57	19.10	00.13	OK

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwasanya total delayed yang terjadi adalah 19

Sehingga jika di komparasikan dengan On Time Performance Bandar Udara Juanda 2016 sebesar 90,3%. Jika On time performance yang terjadi pada saat peak hour lebih besar dari pada 90,3%, maka dapat dikatakan bandara masih dapat dijalankan dengan normal.

$$\%delayed = \frac{\text{Jumlah Penerbangan Delayed}}{\text{Jumlah Penerbanga saat peak hour}} \times 100\%$$

$$\%delayed = \frac{19}{51} \times 100\%$$

$$\%delayed = 37,2\%$$

Tabel 4. 60 Komparasi terhadap On time Performance Bandara Juanda 2031

Kontrol Delayed			
Total delayed	% Delayed	100%-%delayed > OTP Juanda (90,3 %)	OK/Not OK
19	37,2546	62,7	Not

4.3.3.3 Analisis Taxiing Conflict

Dalam mengevaluasi kecukupan kinerja fasilitas sisi udara terhadap pergerakan pesawat khususnya apron ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan acuan salah satunya adalah melihat dari ada atau tidak adanya taxiing conflict yang terjadi. Terjadinya *taxiing conflict* harus dihindari karena sangat terkait dengan aspek keselamatan, sehingga jangan sampai terjadi pesawat bertemu dalam satu titik yang sama secara berlawanan.

Taxiing conflict merupakan kondisi dimana 2 pesawat atau lebih bertemu pada satu titik di dalam satu bagian di sisi fasilitas udara yang menyebabkan salah satu atau lebih pesawat yang akan bertemu dititik yang sama harus memperlambat laju pergerakannya hingga memberhentikan pergerakan pesawatnya. Cara menganalisisnya bisa ditinjau melalui simulasi yang telah dilakukan disubbab 4.3.3.1 pada **Tabel 4.57**

Tabel 4.61 dibawah ini akan menunjukan taxiing conflict yang terjadi selama peak hour.

Tabel 4. 61 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2031

Terminal 1						
	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Arah pesawat			Flight	Arah Pesawat
1	18(A320)	15-N4-NP2-N1	Apron-N4	18.16	17(B738)	R10-N5Left-NP2-N4-21
2	19(B733)	R10-N5left-NP2-N4-21	Apron-N4	18.17	20(B733)	16-N4-NP2-N1

Tabel 4. 61 Hasil Analisis Taxiing Conflict tahun 2031 (Lanjutan)

	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Arah pesawat				Flight
3	28(B739)	4-N4-NP2-N1	Apron p stand 10	18.17	27(A320)	R10-N5-N5S-10
4	29(B739)	2-N4-NP2-N1	N5-Parking Stand7	18.29	30(B738)	R10-N5-N5S-7
5	29(B739)	2-N4-NP2-N1	N4-NP2	18.30	31(B739)	R10-N5Left-NP2-N4-22
6	35(B735)	1-N4-NP2-N1	Apron-N6-Pstand.6	18.34	36(B739)	R10-N6-N6-6
7	37(A320)	R10-N5Left-NP2-N4-19	NP2-N4	18.36	35(B735)	1-N4-NP2-N1

4.3.3.4 Analisis Antrian

Untuk mengevaluasi kecukupan fasilitas sisi udara khususnya pada taxiway maupun runway, salah satu metode dalam mengevaluasinya bisa menggunakan analisis sistem antrian. Dikarenakan penulis dalam hal ini sifatnya mengevaluasi maka penulis harus melakukan simulasi terkait antrian yang ada. Dan salah satu tujuannya pula analisis antrian ini dapat memperlihatkan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih mampu untuk melayani total pergerakan pesawat yang terjadi pada saat *peak hour*.

Untuk memperjelas bagaimana sistem antrian pada fasilitas sisi udara, terlebih dahulu penulis harus mengasumsikan variable-variabel yang penting pada simulasi antrian dan di transformasikan dalam bentuk bagian-bagian yang ada pada Bandar Udara Juanda. Yang penulis analogikan sebagai server disistem antrian pada fasilitas sisi udara adalah *runway R10*, sistem dimulai dari NP2 hingga pesawat takeoff untuk terminal 1 dan dimulai dari SP2 pada terminal 2. Penulis memilih NP2 maupun SP2 sebagai awal dimulainya sistem dan akan menjadi dikarenakan penulis menggunakan prinsip antrian *first come first*

served (FCFS), sehingga nantinya disaat pesawat melakukan taxiing pada NP2-N1 ataupun SP2-S1 tidak terjadi penyelakan ketika taxiing dalam sistemnya. Sedangkan untuk *time service begin* dimulai ketika pesawat sudah sampai di holding area ketika *time service ends* nya selesai lebih dahulu ataupun dimulai ketika *time service ends* nya sudah selesai walaupun pesawat sudah sampai di holding area, dikarenakan server masih melakukan pelayanan.

Simulasi Antrian akan memiliki 2 tipe yaitu pesawat yang *delayed* dengan pesawat yang tidak *delayed*. Pesawat yang mengalami mundurnya waktu takeoff dari yang direnakanakan akan memiliki lama waktu tunggu (*time in line*)sedangkan yang tidak mengalami mundurnya waktu takeoff tidak mengalami waktu tunggu.

Tabel 4.62 akan memperlihatkan simulasi antrian yang terjadi pada tahun 2031 selama jam puncak (*peak hour*)

Tabel 4. 62 Simulasi Antrian Tahun 2031

Terminal 1								
	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
1	4 (B739)	18.01	18.09	18.09	2,58	18.11	8	10
2	1 (A320)	18.02	18.10	18.11	2,58	18.13	9	11
3	2 (A320)	18.03	18.19	18.19	2,58	18.21	16	18
4	5 (B738)	18.03	18.21	18.21	2,58	18.23	18	20
5	8 (A320)	18.07	18.22	18.23	2,58	18.25	16	18

Tabel 4. 62 Simulasi Antrian Tahun 2031 (Lanjutan)

	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In Syste m
6	7 (A320)	18.08	18.28	18.28	2,58	18.30	19	21
7	13 (B735)	18.08	18.24	18.30	2,58	18.32	21	23
8	13 (B735)	18.09	18.31	18.32	2,58	18.34	23	25
9	14 (B739)	18.11	18.35	18.35	2,58	18.37	24	26
10	18 (A320)	18.16	18.37	18.37	2,58	18.39	21	23
11	20 (B733)	18.17	18.39	18.39	2,58	18.41	22	24
12	24 (A320)	18.21	18.44	18.44	2,58	18.46	23	25
13	26 (B739)	18.25	18.47	18.47	2,58	18.49	22	24
14	28 (B739)	18.28	18.49	18.49	2,58	18.51	21	23
15	29 (B739)	18.30	18.52	18.52	2,58	18.54	22	24
16	33 (B739)	18.35	18.55	18.55	2,58	18.57	20	22
17	35 (B735)	18.36	18.58	18.58	2,58	19.00	22	24
18	39 (A320)	18.41	18.59	19.00	2,58	19.02	19	21
19	43 (B739)	18.45	19.02	19.02	2,58	19.04	17	19
20	44 (A320)	18.45	19.04	19.04	2,58	19.06	19	21
21	46 (A320)	18.47	19.06	19.06	2,58	19.08	19	21
22	50 (A320)	18.57	19.08	19.08	2,58	19.10	11	13
23	51 (B739)	18.58	19.10	19.10	2,58	19.12	12	14

Berdasarkan hasil perhitungan di atas di dapatkan waktu rata-rata di antrian (*Average Time In Line*) dan waktu rata-rata di sistem (*Average Time In System*). Berikut hasil perhitungannya.

Average Time In Line = 18,4 menit

Average Time In System = 20,4 menit

Untuk terminal 1 service nya telah melebihi pukul 19.00. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan.

$$\begin{aligned}
 \lambda \text{ (terminal 1)} & : 23 \\
 \mu & = 60/2,53 = 23,239 \text{ pesawat} \\
 \rho & = \frac{\lambda}{\mu} \\
 \rho \text{ (terminal 1)} & = 23/23,239 \\
 & = 0,989 < 1 = \text{OK}
 \end{aligned}$$

4.3.4 Melakukan simulasi pada tahun 2036 dengan random number pada tipe urutan tipe pesawat, kondisi departing/arriving, dan waktu Time In

Simulasi pergerakan pesawat pada tahun 2036 dilakukan dengan menggunakan program bantu *Microsoft Excel*. Langkah pertama dilakukan pengurutan secara acak terhadap jumlah pesawat yang ada dengan jumlah tipe pesawatnya dan juga untuk menentukan jenis dan tipe pesawat yang *arriving/landing* maupun *departing/takeoff*. Langkah berikutnya memasukan random number di samping cell lalu dilakukan pengurutannya. Sehingga di dapatkan urutan jadwal seperti **tabel 4.63**

Tabel 4. 63 Urutan Jadwal Penerbangan

Flight		Takeoff/ Landing
1	A 320	Takeoff
2	B 739	Takeoff
3	A 320	Takeoff
4	A 320	Landing
5	B 739	Takeoff
6	B 739	Landing
7	B 738	Takeoff
8	A 320	Takeoff
9	B 739	Landing
10	B 733	Landing
11	A 320	Takeoff
12	A 320	Landing
13	B 738	Landing
14	A 320	Landing
15	A 320	Landing
16	B 735	Landing
17	A 320	Landing
18	B 738	Landing
19	A 320	Takeoff
20	A 320	Landing
21	A 320	Landing
22	B 738	Takeoff
23	A 320	Takeoff
24	A 320	Takeoff
25	A 320	Takeoff
26	A 320	Landing
27	A 320	Landing
28	A 320	Takeoff
29	B 739	Landing
30	A 320	Takeoff
31	B 735	Landing

Tabel 4. 63 Urutan Jadwal Penerbangan (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing
32	B 739	Takeoff
33	A 320	Landing
34	B 739	Takeoff
35	B 733	Takeoff
36	A 320	Takeoff
37	A 320	Landing
38	B 738	Landing
39	A 320	Takeoff
40	B 739	Landing
41	A 320	Takeoff
42	A 320	Landing
43	B 733	Landing
44	A 320	Landing
45	B 738	Takeoff
46	A 320	Takeoff
47	B 739	Landing
48	B 738	Landing
49	A 320	Takeoff
50	B 738	Takeoff
51	B 739	Landing
52	A 320	Takeoff
53	B 739	Landing
54	B 739	Landing
55	A 320	Takeoff
56	A 320	Landing
57	A 320	Takeoff
58	B 735	Landing
59	B 739	Landing
60	B 739	Landing
61	B 739	Takeoff
62	B 738	Landing

Tabel 4. 63 Urutan Jadwal Penerbangan (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing
63	A 320	Takeoff
64	A 320	Landing
65	B 739	Landing
66	B 739	Takeoff
67	A 320	Takeoff
68	B 739	Landing
69	B 739	Landing

Setelah mendapat urutan penerbangan dan kondisi *arriving/departing* nya dilakukan penentuan waktu mulai Bergeraknya pesawat di fasilitas sisi udara. Untuk pesawat yang *departing* berarti waktu ketika pesawat memulai *block off* dan untuk pesawat yang *arriving* berarti waktu ketika pesawat melakukan *landing* di runway. Dua kondisi waktu ini akan disebut dengan *Time In*. Rumus *random number* di program bantu *Microsoft Excel* yang digunakan dalam menentukan waktu nya yaitu,

$$=0+60*\text{rand}()$$

Rumus ini memiliki arti bahwasanya waktu yang nantinya akan dipilih secara acak akan berada pada selang 0 menit hingga 60 menit. Setelah mendapat waktu yang didapatkan lalu di ditambahkan dengan pukul 18.00. **Tabel 4.64** dibawah ini akan memperlihatkan rekapitulasi pengurutan antara pergerakan pesawat, jenis penerbangan, dan waktu random numbertnya dan *Time In* nya.

Tabel 4. 64 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
1	A 320	Takeoff	1,23	18.01
2	B 739	Takeoff	2,30	18.02
3	A 320	Takeoff	2,34	18.02
4	A 320	Landing	2,56	18.02
5	B 739	Takeoff	3,68	18.03
6	B 739	Landing	4,10	18.04
7	B 738	Takeoff	5,37	18.05
8	A 320	Takeoff	6,93	18.07
9	B 739	Landing	7,01	18.07
10	B 733	Landing	7,75	18.07
11	A 320	Takeoff	7,80	18.07
12	A 320	Landing	8,12	18.08
13	B 738	Landing	8,59	18.08
14	A 320	Landing	9,83	18.09
15	A 320	Landing	10,28	18.10
16	B 735	Landing	10,77	18.10
17	A 320	Landing	12,09	18.12
18	B 738	Landing	12,11	18.12
19	A 320	Takeoff	12,18	18.12
20	A 320	Landing	13,04	18.13
21	A 320	Landing	13,06	18.13
22	B 738	Takeoff	14,21	18.14
23	A 320	Takeoff	15,47	18.15
24	A 320	Takeoff	15,69	18.15
25	A 320	Takeoff	18,68	18.18
26	A 320	Landing	19,44	18.19
27	A 320	Landing	20,02	18.20
28	A 320	Takeoff	20,71	18.20
29	B 739	Landing	20,87	18.20
30	A 320	Takeoff	22,13	18.22
31	B 735	Landing	23,26	18.24

Tabel 4. 64 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
32	B 739	Takeoff	24,28	18.24
33	A 320	Landing	24,31	18.24
34	B 739	Takeoff	24,35	18.24
35	B 733	Takeoff	25,33	18.25
36	A 320	Takeoff	26,29	18.26
37	A 320	Landing	26,93	18.26
38	B 738	Landing	27,09	18.27
39	A 320	Takeoff	27,58	18.27
40	B 739	Landing	31,08	18.31
41	A 320	Takeoff	32,55	18.32
42	A 320	Landing	33,03	18.33
43	B 733	Landing	33,33	18.33
44	A 320	Landing	35,98	18.35
45	B 738	Takeoff	36,09	18.36
46	A 320	Takeoff	37,51	18.37
47	B 739	Landing	38,68	18.38
48	B 738	Landing	40,60	18.40
49	A 320	Takeoff	41,08	18.41
50	B 738	Takeoff	42,23	18.42
51	B 739	Landing	42,47	18.42
52	A 320	Takeoff	42,91	18.42
53	B 739	Landing	42,94	18.43
54	B 739	Landing	44,71	18.44
55	A 320	Takeoff	44,96	18.44
56	A 320	Landing	45,29	18.45
57	A 320	Takeoff	45,38	18.45
58	B 735	Landing	45,46	18.45
59	B 739	Landing	46,37	18.46
60	B 739	Landing	48,20	18.48
61	B 739	Takeoff	48,21	18.48

Tabel 4. 64 Rekapitulasi Urutan Antara Jenis Penrbangan dan Waktu (Lanjutan)

Flight		Takeoff/ Landing	Random Number	Time In
62	B 738	Landing	29,02	18.49
63	A 320	Takeoff	51,08	18.51
64	A 320	Landing	53,57	18.53
65	B 739	Landing	53,68	18.53
66	B 739	Takeoff	57,20	18.57
67	A 320	Takeoff	57,35	18.57
68	B 739	Landing	58,53	18.58
69	B 739	Landing	59,24	18.59

Setelah mendapatkan waktu awal pergerakan pesawat lalu secara keseluruhan disimulasikan dengan melakukan penentuan rute pergerakan serta penyesuaian waktu yang ditempuh oleh setiap pesawat di bagian fasilitas sisi udaranya. **Tabel 4.65** dibawah ini akan memperlihatkan hasil simulasi yang terjadi

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
1	A 320	T	18.01	10 - N4	Waktu	18.02	N4 - NP2	akumula si	18.03	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.08	N1- R10	akumu lasi	18.09
				603	2		267	2		1902	7,7		135	8,3	
2	B 739	T	18.02	7 - N4	Waktu	18.04	N4 - NP2	akumula si	18.05	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.10	N1- R10	akumu lasi	18.10
				797	2		267	3		1902	8,2		135	8,8	
3	A 320	T	18.02	22 - N3	Waktu	18.02	N3 - NP2	akumula si	18.03	N3 - NP 2- N1	akumula si	18.08	N1- R10	akumu lasi	18.08
				215	0,7		266,4	1		1693	6		135	6,7	
4	A 320	L	18.02	R10 - N6	Waktu	18.02	N6	akumula si	18.03	N6	akumula si	18.03	N6 - 1	akumu lasi	18.05
				2062	0,8		415	1		236	1,8		358	3,6	
5	B 739	T	18.03	8 - N4	Waktu	18.05	N4 - NP2	akumula si	18.05	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.11	N1- R10	akumu lasi	18.11
				728	2		267	2,8		1902	8		135	8,6	
6	B 739	L	18.04	R10- N6	Waktu	18.04	N6	akumula si	18.05	N6	akumula si	18.05	N6-2	Akum ulasi	18.07
				2062	0,8		415	1		236	1,8		318	3,4	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
7	B 738	T	18.05	6 - N6	Waktu	18.05	N6 - NP 2	akumula si	18.06	N6 - NP2 - N1	akumula si	18.13	N1- R10	akumu lasi	18.14
				210	0,7		265	1		2686	8,7		135	9,3	
8	A 320	T	18.07	19 - N4	Waktu	18.07	N4 - NP2	akumula si	18.08	NP2 - N1	akumula si	18.13	N1- R10	akumu lasi	18.14
				196	0,7		267	1		1902	6,6		135	7,2	
9	B 739	L	18.07	R10 - N6	Waktu	18.07	N6	akumula si	18.08	N6	akumula si	18.08	N6 - 3	akumu lasi	18.10
				2062	0,8		415	1,1		236	1,8		277	3,2	
10	B 733	L	18.07	R10 - N6	Waktu	18.07	N6	akumula si	18.08	N6	akumula si	18.08	N6 - 4	akumu lasi	18.10
				2062	0,9		415	1,3		236	1,9		205	3,0	
11	A 320	T	18.07	9 - N4	Waktu	18.09	N4 - NP2	akumula si	18.09	NP2 - N1	akumula si	18.14	N1- R10	akumu lasi	18.15
				668	1,9		267	2,7		1902	7,9		135	8,4	
12	A 320	L	18.08	R10 - N6	Waktu	18.08	N6	akumula si	18.09	N6	akumula si	18.09	N6 - 5	akumu lasi	18.10
				2062	0,8		415	1		236	1,8		173	2,8	
13	B 738	L	18.08	R 10 - N5	Waktu	18.08	N5, straight	akumula si	18.08	N5	akumula si	18.09	N5 - 12	akumu lasi	18.10
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		209	2,6	
14	A 320	L	18.09	R 10 - N5	Waktu	18.09	N5,straig ht	akumula si	18.09	N5	akumula si	18.10	N5 - 13	akumu lasi	18.11
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		242	2,7	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
15	A 320	L	18.10	R 10 - N5	Waktu	18.10	N5,left	akumula si	18.10	NP 2 - N4	akumula si	18.12	N4 - 21	akumu lasi	18.13
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		247	3,5	
16	B 735	L	18.10	R 10 - N5	Waktu	18.10	N5, left	akumula si	18.10	NP 2 - N4	akumula si	18.12	N4- 23	akumu lasi	18.13
				1649	0,7		313	0,9		558	2,3		299	3,8	
17	A 320	L	18.12	R 10 - N5	Waktu	18.12	N5, left	akumula si	18.12	NP2 - N3	akumula si	18.14	N3- 24	akumu lasi	18.15
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		176	3,6	
18	B 738	L	18.12	R 10 - N5	Waktu	18.12	N5, left	akumula si	18.12	NP2 - N3	akumula si	18.14	N3 - 25	akumu lasi	18.15
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		262	3,9	
19	A 320	T	18.12	14 - N4	Waktu	18.13	N4 - NP2	akumula si	18.13	NP2 - N1	akumula si	18.19	N1- R10	akumu lasi	18.19
				393	1,2		267	1,9		1902	7		135	7,7	
20	A 320	L	18.13	R 10 - N5	Waktu	18.13	N5, left	akumula si	18.13	NP2 - N3	akumula si	18.15	N3 - 26	akumu lasi	18.17
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		302	4,1	
21	A 320	L	18.13	R 10 - N5	Waktu	18.13	N5, left	akumula si	18.13	NP2 - N3	akumula si	18.15	N3- 27	akumu lasi	18.17
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		342	4,3	
22	B 738	T	18.14	11 - N4	Waktu	18.15	N4 - NP2	akumula si	18.16	NP2 - N1	akumula si	18.21	N1 - R 10	akumu lasi	18.22
				530	1,6		267	2,3		1902	7,5		135	8,1	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
23	A 320	T	18.15	15 - N4	Waktu	18.16	N4 - NP2	akumula si	18.17	NP2 - N1	akumula si	18.22	N1- R10	akumu lasi	18.23
				333	1,7		267	2,4		1902	7,6		135	8,2	
24	A 320	T	18.15	16 - N4	Waktu	18.16	N4 - NP2	akumula si	18.16	NP 2- N1	akumula si	18.21	N1- R10	akumu lasi	18.22
				273	0,9		267	1,6		1902	6,8		135	7,4	
25	A 320	T	18.18	17 - N4	Waktu	18.18	N4 - NP2	akumula si	18.19	NP2 - N1	akumula si	18.24	N1- R10	akumu lasi	18.25
				213	0,8		267	1,5		1902	6,7		135	7,3	
26	A 320	L	18.19	R 10 - N5	Waktu	18.19	N5, straight	akumula si	18.19	N5	akumula si	18.20	N5 - 10	akumu lasi	18.21
				1649, 103	0,6		243	0,8		236	1,4		218	2,6	
27	A 320	L	18.20	R 10 - N5	Waktu	18.20	N5, straight	akumula si	18.20	N5	akumula si	18.21	N5 - 7	akumu lasi	18.23
				1649, 103	0,6		243	0,8		236	1,4		415	3,5	
28	A 320	T	18.20	18 - N4	Waktu	18.20	N4 - NP2	akumula si	18.21	NP2 - N1	akumula si	18.26	N1 - R 10	akumu lasi	18.27
				205	0,7		267	1,5		1902	6,7		135	7,2	
29	B 739	L	18.20	R 10 - N5	Waktu	18.20	N5, Left	akumula si	18.20	NP 2 - N4	akumula si	18.22	N4 - 22	akumu lasi	18.23
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		287	3,7	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
30	A 320	T	18.22	1 - N4	Waktu	18.25	N4 - NP2	akumula si	18.25	NP2 - N1	akumula si	18.31	N1 - R 10	akumu lasi	18.31
				1144	3		267	3,9		1902	9		135	9,7	
31	B 735	L	18.24	R 10 - N5	Waktu	18.24	N5,left	akumula si	18.24	NP 2 - N4	akumula si	18.26	N4 - 20	akumu lasi	18.27
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		207	3,4	
32	B 739	T	18.24	3 - N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumula si	18.27	NP2 - N1	akumula si	18.32	N1 - R 10	akumu lasi	18.33
				1063	3		267	3,7		1902	8,9		135	9,5	
33	A 320	L	18.24	R10 - N6	Waktu	18.24	N6	akumula si	18.25	N6	akumula si	18.25	N6 - 8	akumu lasi	18.27
				2062	0,8		415	1		236	1,8		346	3,5	
34	B 739	T	18.24	2 - N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumula si	18.27	NP2 - N1	akumula si	18.32	N1 - R 10	akumu lasi	18.33
				1103	3		267	3,8		1902	8,99		135	9,6	
35	B 733	T	18.25	4 - N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumula si	18.28	NP2 - N1	akumula si	18.33	N1 - R 10	akumu lasi	18.34
				991,3	2,8		267	3,5		1902	8,7		135	9,3	
36	A 320	T	18.26	5 - N4	Waktu	18.28	N4 - NP2	akumula si	18.29	NP2 - N1	akumula si	18.34	N1 - R 10	akumu lasi	18.35
				909	2,6		267	3		1902	8,5		135	9,1	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
37	A 320	L	18.26	R10 - N6	Waktu	18.26	N6	akumula si	18.27	N6	akumula si	18.27	N6 - 6	akumu lasi	18.28
				2062	0,8		415	1		236	1,8		216	2,9	
38	B 738	L	18.27	R 10 - N5	Waktu	18.27	N5, Left	akumula si	18.27	NP 2 - N4	akumula si	18.29	N4 - 19	akumu lasi	18.30
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		179	3,2	
39	A 320	T	18.27	13 - N4	Waktu	18.28	N4 - NP2	akumula si	18.29	NP2 - N1	akumula si	18.34	N1 - R 10	akumu lasi	18.34
				430	1,3		267	2		1902	7,2		135	7,8	
40	B 739	L	18.31	R 10 - N5	Waktu	18.31	N5, straight	akumula si	18.31	N5	akumula si	18.32	N5 - 9	akumu lasi	18.33
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		285	2,9	
41	A 320	T	18.32	21 - N3	Waktu	18.32	N3 - NP2	akumula si	18.33	N3 - NP 2- N1	akumula si	18.37	N1- R10	akumu lasi	18.38
				250	0,6		266	1		1693	5,99		135	6,6	
42	A 320	L	18.33	R 10 - N5	Waktu	18.33	N5,straig ht	akumula si	18.33	N5	akumula si	18.34	N5 - 14	akumu lasi	18.35
				1649	0,6		243	0,8		236	1		279	2,9	
43	B 733	L	18.33	R 10 - N5	Waktu	18.33	N5,straig ht	akumula si	18.33	N5	akumula si	18.34	N5 - 11	akumu lasi	18.35
				1649	0,60		243	0,8		236	1		171	2,4	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
44	A 320	L	18.35	R 10 - N5	Waktu	18.35	N5,straig ht	akumula si	18.35	N5	akumula si	18.36	N5 - 15	akumu lasi	18.38
				1649	0,6		243	0,8		236	1		339	3,1	
45	B 738	T	18.36	12 - N4	Waktu	18.37	N4 - NP2	akumula si	18.38	NP2 - N1	akumula si	18.43	N1 - R 10	akumu lasi	18.43
				463	1,40		267	2		1902	7		135	7,9	
46	A 320	T	18.37	24 - N3	Waktu	18.37	N3 - NP2	akumula si	18.38	N3 - NP 2- N1	akumula si	18.43	N1- R10	akumu lasi	18.43
				176	0,65962		266	1		1693	6		135	6,6	
47	B 739	L	18.38	R 10 - N5	Waktu	18.38	N5,straig ht	akumula si	18.38	N5	akumula si	18.39	N5 - 16	akumu lasi	18.41
				1649	0,6		243	0,8		236,1	1		399	3,4	
48	B 738	L	18.40	R 10 - N5	Waktu	18.40	N5,straig ht	akumula si	18.40	N5	akumula si	18.41	N5 - 17	akumu lasi	18.43
				1649	0,6		243	0,8		236	1		459	3,7	
49	A 320	T	18.41	26 - N3	Waktu	18.41	N6	akumula si	18.42	N6	akumula si	18.42	N6 - 4	akumu lasi	18.44
				302	0,98		415	1,3		236	1,96		205	3,1	
50	B 738	T	18.42	25 - N3	Waktu	18.42	N3 - NP2	akumula si	18.43	N3 - NP 2- N1	akumula si	18.48	N1- R10	akumu lasi	18.48
				262	0,88		266	1,6		1693	6		135	6,8	
51	B 739	L	18.42	R 10 - N5	Waktu	18.42	N5,straig ht	akumula si	18.42	N5	akumula si	18.43	N5 - 18	akumu lasi	18.45
				1649	0,6		243	0,8		236	1		519	3,9	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
52	A 320	T	18.42	27 - N3	Waktu	18.43	N3 - NP3	akumula si	18.43	N3 - NP 2- N2	akumula si	18.48	N1- R11	akumu lasi	18.49
				342	1		266	2		1693	6		135	7,1	
53	B 739	L	18.43	R10 - N6	Waktu	18.43	N6	akumula si	18.44	N6	akumula si	18.44	N6 - 4	akumu lasi	18.45
				2062	0,82348		415	1		236	1,8		205	2,9	
54	B 739	L	18.44	R10 - N6	Waktu	18.44	N6	akumula si	18.45	N6	akumula si	18.45	N6 - 2	akumu lasi	18.47
				2062	0,8		415	1		236	1,8		318	3,4	
55	A 320	T	18.44	10 - N4	Waktu	18.45	N4 - NP2	akumula si	18.46	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.51	N1- R10	akumu lasi	18.52
				603	1,76		267	2		1902	7,7		135	8,3	
56	A 320	L	18.45	R10 - N6	Waktu	18.45	N6	akumula si	18.46	N6	akumula si	18.46	N6 - 5	akumu lasi	18.47
				2062	0,84		415	1		236	1,8		173	2,8	
57	A 320	T	18.45	7 - N4	Waktu	18.47	N4 - NP2	akumula si	18.47	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.53	N1- R10	akumu lasi	18.53
				797	2,27		267	2,99		1902	8,2		135	8,8	
58	B 735	L	18.45	R10 - N6	Waktu	18.45	N6	akumula si	18.46	N6	akumula si	18.46	N6 - 1	akumu lasi	18.48
				2062	0,84		415	1		236	1,8		358	3,6	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		Wakt u	3		Wakt u	4		
59	B 739	L	18.46	R10 - N6	Waktu	18.46	N6	akumula si	18.47	N6	akumula si	18.47	N6 - 3	akumu lasi	18.49
				2062	0,84		415	1		236	1,8		277	3,3	
60	B 739	L	18.48	R 10 - N5	Waktu	18.48	N5, straight	akumula si	18.48	N5	akumula si	18.49	N5 - 12	akumu lasi	18.50
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		209	2,6	
61	B 739	T	18.48	22 - N3	Waktu	18.48	N3 - NP2	akumula si	18.49	N3 - NP 2- N1	akumula si	18.54	N1- R10	akumu lasi	18.54
				215	0,69		266	1		1693	6,1		135	6,7	
62	B 738	L	18.49	R 10 - N5	Waktu	18.49	N5,straig ht	akumula si	18.49	N5	akumula si	18.50	N5 - 13	akumu lasi	18.51
				1649	0,62		243	0,8		236	1,4		242	2,7	
63	A 320	T	18.51	8 - N4	Waktu	18.53	N4 - NP2	akumula si	18.53	N4 - NP2 - N1	akumula si	18.59	N1- R10	akumu lasi	18.59
				728	2,1		267	2,8		1902	8		135	8,6	
64	A 320	L	18.53	R 10 - N5	Waktu	18.53	N5,left	akumula si	18.53	NP 2 - N4	akumula si	18.55	N4 - 21	akumu lasi	18.56
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		247	3,5	
65	B 739	L	18.53	R 10 - N5	Waktu	18.53	N5, Left	akumula si	18.53	NP 2 - N4	akumula si	18.55	N4 - 22	akumu lasi	18.56
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		287	3,7	

Tabel 4. 65 Simulasi Pergerakan Pesawat pada saat peak Hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Wakt u	2		wakt u	3		wakt u	4		
66	B 739	T	18.57	9 - N4	Waktu	18.58	N4 - NP2	akumula si	18.59	NP2 - N1	akumula si	19.04	N1- R10	akumu lasi	19.05
				668,	1,9		267	2,7		1902	7,9		135	8,4	
67	A 320	T	18.57	6 - N6	Waktu	18.57	N6 - NP 2	akumula si	18.58	N6 - NP2 - N1	akumula si	19.05	N1- R10	akumu lasi	19.06
				210,	0,74		265	1,5		2685,6 3	8,7		135	9	
68	B 739	L	18.58	R 10 - N5	Waktu	18.58	N5, left	akumula si	18.58	NP2 - N3	akumula si	19.00	N3- 24	akumu lasi	19.01
				1649	0,62		313	0,9		727	2,6		176	3,6	
69	B 739	L	18.59	R 10 - N5	Waktu	18.59	N5, left	akumula si	18.59	NP2 - N3	akumula si	19.01	N3 - 25	akumu lasi	19.02
				1649	0,62		313	0,9		727	2,6		262	3,9	

4.3.4.1 Analisis Penggunaan Runway Menggunakan prinsip Air Traffic Separation

Analisis terhadap ATS bertujuan untuk mendapatkan kondisi real pada simulasi pergerakan pesawat yang terjadi nantinya di fasilitas sisi udara. Analisis ini perlu dilakukan pada kondisi eksisting dikarenakan untuk melihat pesawat yang delayed untuk waktu take off dan melihat waktu taxiing conflict. Dalam menentukan betapa kebutuhan waktu yang dibutuhkan dalam menentukan jarak separasi waktu pemakaian runway didapatkan pada prinsip Air traffic Separation. Berikut merupakan jarak antar waktu penerbangan di runway,

Departure-Departure = 2 menit

Departure-Arrival = 1 menit

Arrival-Departure = 1 menit (ROT berdasarkan waktu)

Arrival-Arrival = 1 menit

Prinsip menganalisisnya,

1. Tidak boleh ada dua pesawat atau lebih yang beroperasi pada waktu yang bersamaan di runway. Sehingga harus di atur kembali yakni ketika pada keadaan waktu pemakaian yang sama pesawat yang tiba (*arriving aircraft*) lebih diprioritaskan dibanding pesawat yang akan berangkat (*departing aircraft*).
2. Pesawat yang berangkat boleh di berangkatkan ketika kondisi runway sudah bersih tanpa hambatan dan pwsawat yang akan tiba berikutnya setidaknya memiliki jarak tertentu dari ambang batas runway (threshold)

Untuk menganalisisnya diperlukan data pemakaian runway pada pergerakan pesawat yang terjadi. **Tabel 4.66** akan menunjukkan hasil analisis mengenai pergerakan pesawat di runway pada peak hour.

Tabel 4. 66 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
4	A 320	L	18.02	-	-	
6	B 739	L	18.04	2	OK	
9	B 739	L	18.07	3	OK	
10	B 733	L	18.07	0	Not	18.08
12	A 320	L	18.08	1	Not	18.09
13	B 738	L	18.08	0	Not	18.10
3	A 320	T	18.08	0	Not	18.18
14	A 320	L	18.09	1	Not	18.11
1	A 320	T	18.09	0	Not	18.22
15	A 320	L	18.10	1	Not	18.12
16	B 735	L	18.10	0	Not	18.13
2	B 739	T	18.10	0	Not	18.28
5	B 739	T	18.11	1	Not	18.30
17	A 320	L	18.12	1	Not	18.14
18	B 738	L	18.12	0	Not	18.15
20	A 320	L	18.13	1	Not	18.16
21	A 320	L	18.13	0	Not	18.17
7	B 738	T	18.14	1	Not	18.32
8	A 320	T	18.14	0	Not	18.36
11	A 320	T	18.15	1	Not	18.39
26	A 320	L	18.19	4	OK	
19	A 320	T	18.19	0	Not	18.41

Tabel 4. 66 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
27	A 320	L	18.20	1	OK	
29	B 739	L	18.20	0	Not	18.21
22	B 738	T	18.22	2	Not	18.50
24	A 320	T	18.22	0	Not	18.52
23	A 320	T	18.23	1	Not	18.55
31	B 735	L	18.24	1	OK	
33	A 320	L	18.24	0	Not	18.25
25	A 320	T	18.25	1	Not	18.57
37	A 320	L	18.26	1	OK	
38	B 738	L	18.27	1	OK	
28	A 320	T	18.27	0	Not	19.00
40	B 739	L	18.31	4	OK	
30	A 320	T	18.31	0	Not	19.02
42	A 320	L	18.33	2	OK	
43	B 733	L	18.33	0	Not	18.34
32	B 739	T	18.33	0	Not	19.04
34	B 739	T	18.33	0	Not	19.06
35	B 733	T	18.34	1	Not	19.08
39	A 320	T	18.34	0	Not	19.10
44	A 320	L	18.35	1	OK	
36	A 320	T	18.35	0	Not	19.12
47	B 739	L	18.38	3	OK	
41	A 320	T	18.38	0	Not	19.14
48	B 738	L	18.40	2	OK	
51	B 739	L	18.42	2	OK	
53	B 739	L	18.43	1	OK	

Tabel 4. 66 Hasil Analisis Waktu Separasi Penggunaan Runway (Lanjutan)

Flight		L/T	Waktu	Selisih (Menit		Revisi waktu
45	B 738	T	18.43	0	Not	19.16
46	A 320	T	18.43	0	Not	19.18
54	B 739	L	18.44	1	OK	
49	A 320	T	18.44	0	Not	19.20
56	A 320	L	18.45	1	OK	
58	B 735	L	18.45	0	Not	18.46
59	B 739	L	18.46	1	Not	18.47
60	B 739	L	18.48	2	OK	
50	B 738	T	18.48	0	Not	19.22
62	B 738	L	18.49	1	OK	
52	A 320	T	18.49	0	Not	19.24
55	A 320	T	18.52	3	Not	19.26
64	A 320	L	18.53	1	OK	
65	B 739	L	18.53	0	Not	18.54
57	A 320	T	18.53	0	Not	19.28
61	B 739	T	18.54	1	Not	19.30
68	B 739	L	18.58	4	OK	
69	B 739	L	18.59	1	OK	
63	A 320	T	18.59	0	Not	19.32
66	B 739	T	19.05	6	Not	19.34
67	A 320	T	19.06	1	Not	19.36

Dikarenakan yang terjadi revisi waktu penggunaan runway adalah pergerakan pesawat pada kondisi *departing* dan *arriving* sehingga perlu dilakukan simulasi ulang. Jika ada revisi waktu penggunaan runway pada kondisi *arriving* perlu dilakukan simulasi ulang untuk melihat pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara guna menganalisis taxiing conflictnya.

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
1	A 320	T	18.01	10 - N4	Waktu	18.02	N4 - NP2	akumulasi	18.03	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.08	N1- R10	akumulasi	18.20
				603	2		267	2,5		1901,951	7,7		135	8,3	
2	B 739	T	18.02	7 - N4	Waktu	18.04	N4 - NP2	akumulasi	18.04	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.10	N1- R10	akumulasi	18.22
				797	2		267	2,99		1901,951	8,2		135	8,8	
3	A 320	T	18.02	22 - N3	Waktu	18.02	N3 - NP2	akumulasi	18.03	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.08	N1- R10	akumulasi	18.18
				215	0,7		266	1,4		1693	6,1		135	6,7	
4	A 320	L	18.02	R10 - N6	Waktu	18.02	N6	akumulasi	18.03	N6	akumulasi	18.03	N6 - 1	akumulasi	18.05
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		358	3,6	
5	B 739	T	18.03	8 - N4	Waktu	18.05	N4 - NP2	akumulasi	18.05	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.11	N1- R10	akumulasi	18.28
				728	2		267	2,8		1902	8,0		135	8,6	
6	B 739	L	18.04	R10 - N6	Waktu	18.04	N6	akumulasi	18.05	N6	akumulasi	18.05	N6 -2	akumulasi	18.07
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		318	3,4	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat											Time Ends
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
7	B 738	T	18.05	6 - N6	Waktu	18.05	N6 - NP 2	akumulasi	18.06	N6 - NP2 - N1	akumulasi	18.13	N1- R10	akumulasi	18.30
				210	0,7		265	1,5		2686	8,7		135	9,3	
8	A 320	T	18.07	19 - N4	Waktu	18.07	N4 - NP2	akumulasi	18.08	NP2 -N1	akumulasi	18.13	N1- R10	akumulasi	18.32
				196	0,7		267	1,4		1902	6,6		135	7,2	
9	B 739	L	18.07	R10 - N6	Waktu	18.07	N6	akumulasi	18.08	N6	akumulasi	18.08	N6 -3	akumulasi	18.10
				2062	0,8		415	1,1		236	1,8		277	3,2	
11	A 320	T	18.07	9 - N4	Waktu	18.08	N4 - NP2	akumulasi	18.09	NP2 -N1	akumulasi	18.14	N1- R10	akumulasi	18.36
				668	1,9		267	2,7		1902	7,9		135	8,4	
10	B 733	L	18.08	R10 - N6	Waktu	18.08	N6	akumulasi	18.09	N6	akumulasi	18.09	N6 - 4	akumulasi	18.11
				2062	0,9		415	1,3		236	1,9		205	3,0	
12	A 320	L	18.09	R10 - N6	Waktu	18.09	N6	akumulasi	18.10	N6	akumulasi	18.10	N6 - 5	akumulasi	18.11
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		173	2,8	
13	B 738	L	18.10	R 10 - N5	Waktu	18.10	N5, straight	akumulasi	18.10	N5	akumulasi	18.11	N5 - 12	akumulasi	18.12
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		209	2,6	
14	A 320	L	18.11	R 10 - N5	Waktu	18.11	N5,straight	akumulasi	18.11	N5	akumulasi	18.12	N5 - 13	akumulasi	18.13
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		242	2,7	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
15	A 320	L	18.12	R 10 - N5	Waktu	18.12	N5,left	akumulasi	18.12	NP 2 - N4	akumulasi	18.14	N4 - 21	akumulasi	18.15
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		247	3,5	
19	A 320	T	18.12	14 - N4	Waktu	18.13	N4 - NP2	akumulasi	18.13	NP2 -N1	akumulasi	18.19	N1- R10	akumulasi	18.39
				393	1,2		267	1,9		1901,951	7,2		135	7,7	
16	B 735	L	18.13	R 10 - N5	Waktu	18.13	N5, left	akumulasi	18.13	NP 2 - N4	akumulasi	18.15	N4- 23	akumulasi	18.16
				1649	0,7		313	0,9		558,0	2,3		299	3,8	
17	A 320	L	18.14	R 10 - N5	Waktu	18.14	N5, left	akumulasi	18.14	NP2 - N3	akumulasi	18.16	N3- 24	akumulasi	18.17
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		176	3,6	
22	B 738	T	18.14	11 - N4	Waktu	18.15	N4 - NP2	akumulasi	18.16	NP2 -N1	akumulasi	18.21	N1 - R 10	akumulasi	18.41
				530	1,6		267	2,3		1901,951	7,5		135	8,1	
18	B 738	L	18.15	R 10 - N5	Waktu	18.15	N5, left	akumulasi	18.15	NP2 - N3	akumulasi	18.17	N3 - 25	akumulasi	18.18
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		262	3,9	
23	A 320	T	18.15	15 - N4	Waktu	18.16	N4 - NP2	akumulasi	18.17	NP2 -N1	akumulasi	18.22	N1- R10	akumulasi	18.52
				333	1,7		267	2,4		1901,951	7,6		135	8,2	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
24	A 320	T	18.15	16 - N4	Waktu	18.15	N4 - NP2	akumulasi	18.16	NP 2- N1	akumulasi	18.21	N1- R10	akumulasi	18.50
				273	0,9		267	1,6		1902	6,8		135	7,4	
20	A 320	L	18.16	R 10 - N5	Waktu	18.16	N5, left	akumulasi	18.16	NP2 - N3	akumulasi	18.18	N3 - 26	akumulasi	18.20
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		302	4,1	
21	A 320	L	18.17	R 10 - N5	Waktu	18.17	N5, left	akumulasi	18.17	NP2 - N3	akumulasi	18.19	N3- 27	akumulasi	18.21
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		342	4,3	
25	A 320	T	18.18	17 - N4	Waktu	18.18	N4 - NP2	akumulasi	18.19	NP2 -N1	akumulasi	18.24	N1- R10	akumulasi	18.55
				213	0,8		267	1,5		1901,951	6,7		135	7,3	
26	A 320	L	18.19	R 10 - N5	Waktu	18.19	N5, straight	akumulasi	18.19	N5	akumulasi	18.20	N5 - 10	akumulasi	18.21
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		218	2,6	
27	A 320	L	18.20	R 10 - N5	Waktu	18.20	N5, straight	akumulasi	18.20	N5	akumulasi	18.21	N5 - 7	akumulasi	18.23
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		415	3,5	
28	A 320	T	18.20	18 - N4	Waktu	18.20	N4 - NP2	akumulasi	18.21	NP2 -N1	akumulasi	18.26	N1 - R 10	akumulasi	18.57
				205	0,7		267	1,5		1901,951	6,7		135	7,2	
29	B 739	L	18.21	R 10 - N5	Waktu	18.21	N5, Left	akumulasi	18.21	NP 2 - N4	akumulasi	18.23	N4 - 22	akumulasi	18.24
				1649	0,6		313	0,9		558,0	2,2		287	3,7	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
30	A 320	T	18.22	1 - N4	Waktu	18.25	N4 - NP2	akumulasi	18.25	NP2 -N1	akumulasi	18.31	N1 - R 10	akumulasi	19.00
				1144	3,2		267	3,9		1901,951	9,1		135	9,7	
31	B 735	L	18.24	R 10 - N5	Waktu	18.24	N5,left	akumulasi	18.24	NP 2 - N4	akumulasi	18.26	N4 - 20	akumulasi	18.27
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		207	3,4	
32	B 739	T	18.24	3 - N4	Waktu	18.26	N4 - NP2	akumulasi	18.27	NP2 -N1	akumulasi	18.32	N1 - R 10	akumulasi	19.02
				1063	2,96		267	3,7		1901,951	8,9		135	9,5	
34	B 739	T	18.24	2 - N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumulasi	18.27	NP2 -N1	akumulasi	18.32	N1 - R 10	akumulasi	19.04
				1103	3,1		267	3,8		1901,951	8,99		135	9,6	
33	A 320	L	18.25	R10 - N6	Waktu	18.25	N6	akumulasi	18.26	N6	akumulasi	18.26	N6 - 8	akumulasi	18.28
				2062	0,82		415	1,2		236	1,8		346	3,5	
35	B 733	T	18.25	4 - N4	Waktu	18.27	N4 - NP2	akumulasi	18.28	NP2 -N1	akumulasi	18.33	N1 - R 10	akumulasi	19.06
				991	2,8		267	3,5		1902	8,7		135	9,3	
36	A 320	T	18.26	5 - N4	Waktu	18.28	N4 - NP2	akumulasi	18.29	NP2 -N1	akumulasi	18.34	N1 - R 10	akumulasi	19.10
				909	2,6		267	3,3		1902	8,5		135	9,1	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
37	A 320	L	18.26	R10 - N6	Waktu	18.26	N6	akumulasi	18.27	N6	akumulasi	18.27	N6 - 6	akumulasi	18.28
				2062	0,8		415	1,1		236	1,8		216	2,9	
38	B 738	L	18.27	R 10 - N5	Waktu	18.27	N5, Left	akumulasi	18.27	NP 2 - N4	akumulasi	18.29	N4 - 19	akumulasi	18.30
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		179	3,2	
39	A 320	T	18.27	13 - N4	Waktu	18.28	N4 - NP2	akumulasi	18.29	NP2 -N1	akumulasi	18.34	N1 - R 10	akumulasi	19.08
				430	1,3		267	2,0		1901,951	7,2		135	7,8	
40	B 739	L	18.31	R 10 - N5	Waktu	18.31	N5, straight	akumulasi	18.31	N5	akumulasi	18.32	N5 -9	akumulasi	18.33
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		285	2,9	
41	A 320	T	18.32	21 - N3	Waktu	18.32	N3 - NP2	akumulasi	18.33	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.37	N1- R10	akumulasi	19.12
				250	0,6		266	1,3		1693	5,99		135	6,6	
42	A 320	L	18.33	R 10 - N5	Waktu	18.33	N5,straight	akumulasi	18.33	N5	akumulasi	18.34	N5 - 14	akumulasi	18.35
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		279	2,9	
43	B 733	L	18.34	R 10 - N5	Waktu	18.34	N5,straight	akumulasi	18.34	N5	akumulasi	18.35	N5 - 11	akumulasi	18.36
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		171	2,4	
44	A 320	L	18.35	R 10 - N5	Waktu	18.35	N5,straight	akumulasi	18.35	N5	akumulasi	18.36	N5 - 15	akumulasi	18.38
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		339	3,1	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
45	B 738	T	18.36	12 - N4	Waktu	18.37	N4 - NP2	akumulasi	18.38	NP2 -N1	akumulasi	18.43	N1 - R 10	akumulasi	19.14
				463	1,4		267	2,1		1902	7,3		135	7,9	
46	A 320	T	18.37	24 - N3	Waktu	18.37	N3 - NP2	akumulasi	18.38	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.43	N1- R10	akumulasi	19.16
				176	0,7		266	1,4		1693	6,0		135	6,6	
47	B 739	L	18.38	R 10 - N5	Waktu	18.38	N5,straight	akumulasi	18.38	N5	akumulasi	18.39	N5 - 16	akumulasi	18.41
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		399	3,4	
48	B 738	L	18.40	R 10 - N5	Waktu	18.40	N5,straight	akumulasi	18.40	N5	akumulasi	18.41	N5 - 17	akumulasi	18.43
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		459	3,7	
49	A 320	T	18.41	26 - N3	Waktu	18.41	N6	akumulasi	18.42	N6	akumulasi	18.47	N6 - 4	akumulasi	19.18
				301,8	0,99		415	1,3		236	1,96		205	3,1	
50	B 738	T	18.42	25 - N3	Waktu	18.42	N3 - NP2	akumulasi	18.43	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.48	N1- R10	akumulasi	19.20
				261,8	0,9		266	1,6		1693	6,3		135	6,8	
51	B 739	L	18.42	R 10 - N5	Waktu	18.42	N5,straight	akumulasi	18.42	N5	akumulasi	18.43	N5 - 18	akumulasi	18.45
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		519	3,9	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
52	A 320	T	18.42	27 - N3	Waktu	18.43	N3 - NP3	akumulasi	18.43	N3 -NP 2- N2	akumulasi	18.48	N1- R11	akumulasi	19.22
				342	1,1		266	1,8		1693	6,5		135	7,1	
53	B 739	L	18.43	R10 - N6	Waktu	18.43	N6	akumulasi	18.44	N6	akumulasi	18.44	N6 - 4	akumulasi	18.45
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		205	2,9	
54	B 739	L	18.44	R10 - N6	Waktu	18.44	N6	akumulasi	18.45	N6	akumulasi	18.45	N6 -2	akumulasi	18.47
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		318	3,4	
55	A 320	T	18.44	10 - N4	Waktu	18.45	N4 - NP2	akumulasi	18.46	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.51	N1- R10	akumulasi	19.24
				603	1,8		267	2,5		1902	7,7		135	8,3	
56	A 320	L	18.45	R10 - N6	Waktu	18.45	N6	akumulasi	18.46	N6	akumulasi	18.46	N6 - 5	akumulasi	18.47
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		173	2,8	
57	A 320	T	18.45	7 - N4	Waktu	18.47	N4 - NP2	akumulasi	18.47	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.53	N1- R10	akumulasi	19.26
				797	2,3		267	3,0		1902	8,2		135	8,8	
58	B 735	L	18.46	R10 - N6	Waktu	18.46	N6	akumulasi	18.47	N6	akumulasi	18.47	N6 - 1	akumulasi	18.49
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		358	3,6	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
59	B 739	L	18.47	R10 - N6	Waktu	18.47	N6	akumulasi	18.48	N6	akumulasi	18.48	N6 -3	akumulasi	18.50
				2062	0,8		415	1,2		236	1,8		277	3,3	
60	B 739	L	18.48	R 10 - N5	Waktu	18.48	N5, straight	akumulasi	18.48	N5	akumulasi	18.49	N5 - 12	akumulasi	18.50
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		209	2,6	
61	B 739	T	18.48	22 - N3	Waktu	18.48	N3 - NP2	akumulasi	18.49	N3 -NP 2- N1	akumulasi	18.54	N1- R10	akumulasi	19.28
				215	0,7		266	1,4		1693	6,1		135	6,7	
62	B 738	L	18.49	R 10 - N5	Waktu	18.49	N5,straight	akumulasi	18.49	N5	akumulasi	18.50	N5 - 13	akumulasi	18.51
				1649	0,6		243	0,8		236	1,4		242	2,7	
63	A 320	T	18.51	8 - N4	Waktu	18.53	N4 - NP2	akumulasi	18.53	N4 - NP2 -N1	akumulasi	18.59	N1- R10	akumulasi	19.30
				728	2,1		267	2,8		1902	8,0		135	8,6	
64	A 320	L	18.53	R 10 - N5	Waktu	18.53	N5,left	akumulasi	18.53	NP 2 - N4	akumulasi	18.55	N4 - 21	akumulasi	18.56
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		247	3,5	
65	B 739	L	18.54	R 10 - N5	Waktu	18.54	N5, Left	akumulasi	18.54	NP 2 - N4	akumulasi	18.56	N4 - 22	akumulasi	18.57
				1649	0,6		313	0,9		558	2,2		287	3,7	

Tabel 4. 67 Simulasi Ulang Pergerakan Pesawat pada saat peak hour tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		T/ L	Time In	Pergerakan Pesawat										Time Ends	
				1		Waktu	2		Waktu	3		Waktu	4		
66	B 739	T	18.57	9 - N4	Waktu	18.58	N4 - NP2	akumulasi	18.59	NP2 -N1	akumulasi	19.04	N1- R10	akumulasi	19.32
				668	1,9		267	2,7		1902	7,9		135	8,4	
67	A 320	T	18.57	6 - N6	Waktu	18.57	N6 - NP 2	akumulasi	19.00	N6 - NP2 - N1	akumulasi	19.05	N1- R10	akumulasi	19.34
				210	0,7		265	1,5		2686	8,7		135	9,3	
68	B 739	L	18.58	R 10 - N5	Waktu	18.58	N5, left	akumulasi	18.58	NP2 - N3	akumulasi	19.00	N3- 24	akumulasi	19.01
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		176	3,6	
69	B 739	L	18.59	R 10 - N5	Waktu	18.59	N5, left	akumulasi	18.59	NP2 - N3	akumulasi	19.01	N3 - 25	akumulasi	19.02
				1649	0,6		313	0,9		727	2,6		262	3,9	

4.3.4.2 Menganalisis Penerbangan yang *delayed* dan komparasinya dengan (OTP) *On Time Performance* Bandar Udara Juanda

Menurut FAA’s Operations Network, sebuah penerbangan dikatakan *delayed*/terlambat jika waktu yang ditempuh pesawat dimulai ketika pilot minta izin untuk *taxiing* sampai pesawat siap untuk takeoff di runway lebih dari sama dengan 15 menit. Tujuan dari menganalisis *delayed* ini adalah untuk melihat apakah fasilitas sisi udara yang ada masih bisa beroperasi secara efisien atau tidak terhadap pergerakan pesawat yang ada

Tabel 4.68 berikut merupakan hasil rekapitulasi dari simulasi ulang setelah dilakukan perhitungan terkait terkait analisis penerbangan apakah terjadi keterlambatan di pemakain runway atau tidak

Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036

Flight		Landing/ Takeoff	Time In	Time Out (Aktual)	Selisih	Kontrol
1	A 320	T	18.01	18.20	00.19	Not ok
2	B 739	T	18.02	18.22	00.20	Not ok
3	A 320	T	18.02	18.18	00.16	Not ok
4	A 320	L	18.02	18.05	00.03	OK
5	B 739	T	18.03	18.28	00.25	Not ok
6	B 739	L	18.04	18.07	00.03	OK
7	B 738	T	18.05	18.30	00.25	Not ok
8	A 320	T	18.07	18.32	00.25	Not ok

Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		Landing /Takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
9	B 739	L	18.07	18.10	00.03	OK
11	A 320	T	18.07	18.36	00.29	Not ok
10	B 733	L	18.08	18.11	00.03	OK
12	A 320	L	18.09	18.11	00.02	OK
13	B 738	L	18.10	18.12	00.02	OK
14	A 320	L	18.11	18.13	00.02	OK
15	A 320	L	18.12	18.15	00.03	OK
19	A 320	T	18.12	18.39	00.27	Not ok
16	B 735	L	18.13	18.16	00.03	OK
17	A 320	L	18.14	18.17	00.03	OK
22	B 738	T	18.14	18.41	00.27	Not ok
18	B 738	L	18.15	18.18	00.03	OK
23	A 320	T	18.15	18.52	00.37	Not ok
24	A 320	T	18.15	18.50	00.35	Not ok
20	A 320	L	18.16	18.20	00.04	OK
21	A 320	L	18.17	18.21	00.04	OK
25	A 320	T	18.18	18.55	00.37	Not ok
26	A 320	L	18.19	18.21	00.02	OK
27	A 320	L	18.20	18.23	00.03	OK

Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		Landing /Takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
28	A 320	T	18.20	18.57	00.37	Not ok
29	B 739	L	18.21	18.24	00.03	OK
30	A 320	T	18.22	19.00	00.38	Not ok
31	B 735	L	18.24	18.27	00.03	OK
32	B 739	T	18.24	19.02	00.38	Not ok
34	B 739	T	18.24	19.04	00.40	Not ok
33	A 320	L	18.25	18.28	00.03	OK
35	B 733	T	18.25	19.06	00.41	Not ok
36	A 320	T	18.26	19.10	00.44	Not ok
37	A 320	L	18.26	18.28	00.02	OK
38	B 738	L	18.27	18.30	00.03	OK
39	A 320	T	18.27	19.08	00.41	Not ok
40	B 739	L	18.31	18.33	00.02	OK
41	A 320	T	18.32	19.12	00.40	Not ok
42	A 320	L	18.33	18.35	00.02	OK
43	B 733	L	18.34	18.36	00.02	OK
44	A 320	L	18.35	18.38	00.03	OK
45	B 738	T	18.36	19.14	00.38	Not ok
46	A 320	T	18.37	19.16	00.39	Not ok

Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		Landing /Takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
47	B 739	L	18.38	18.41	00.03	OK
48	B 738	L	18.40	18.43	00.03	OK
49	A 320	T	18.41	19.18	00.37	Not ok
50	B 738	T	18.42	19.20	00.38	Not ok
51	B 739	L	18.42	18.45	00.03	OK
52	A 320	T	18.42	19.22	00.40	Not ok
53	B 739	L	18.43	18.45	00.02	OK
54	B 739	L	18.44	18.47	00.03	OK
55	A 320	T	18.44	19.24	00.40	Not ok
56	A 320	L	18.45	18.47	00.02	OK
57	A 320	T	18.45	19.26	00.41	Not ok
58	B 735	L	18.46	18.49	00.03	OK
59	B 739	L	18.47	18.50	00.03	OK
60	B 739	L	18.48	18.50	00.02	OK
61	B 739	T	18.48	19.28	00.40	Not ok
62	B 738	L	18.49	18.51	00.02	OK
63	A 320	T	18.51	19.30	00.39	Not ok
64	A 320	L	18.53	18.56	00.03	OK
65	B 739	L	18.54	18.57	00.03	OK

Tabel 4. 68 Analisis Penerbangan yang Delayed tahun 2036 (Lanjutan)

Flight		Landing /Takeoff	Time In	Time Out	Selisih	Kontrol
66	B 739	T	18.57	19.32	00,35	Not ok
67	A 320	T	18.57	19.34	00.37	Not ok
68	B 739	L	18.58	19.01	00.03	OK
69	B 739	L	18.59	19.02	00.03	OK

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwasanya total keterlamabtan (*delayed*) yang terjadi adalah 31

Sehingga jika di komparasikan dengan On Time Performance Bandar Udara Juanda 2016 sebesar 90,3%. Jika On time performance yang terjadi pada saat peak hour lebih besar dari pada 90,3%, maka dapat dikatakan bandara masih dapat dijalankan dengan normal.

$$\%delayed = \frac{\text{Jumlah Penerbangan Delayed}}{\text{Jumlah Penerbanga saat peak hour}} \times 100\%$$

$$\%delayed = \frac{31}{69} \times 100\%$$

$$\%delayed = 44,927\%$$

Kontrol Delayed			
Total delayed	% Delayed	100%-%delayed > OTP Juanda (90,3 %)	OK/Not OK
31	44,927	55,027	Not

4.3.4.3 Analisis Taxiing Conflict

Dalam mengevaluasi kecukupan kinerja fasilitas sisi udara terhadap pergerakan pesawat khususnya apron ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan acuan salah satunya adalah melihat dari ada atau tidak adanya taxiing conflict yang terjadi. Terjadinya *taxiing conflict* harus dihindari karena sangat terkait dengan aspek keselamatan, sehingga jangan sampai terjadi pesawat bertemu dalam satu titik yang sama secara berlawanan.

Taxiing conflict merupakan kondisi dimana 2 pesawat atau lebih bertemu pada satu titik di dalam satu bagian di sisi fasilitas udara yang menyebabkan salah satu atau lebih pesawat yang akan bertemu dititik yang sama harus memperlambat laju pergerakannya hingga memberhentikan pergerakan pesawatnya. Cara menganalisisnya bisa ditinjau melalui simulasi yang telah dilakukan disubbab 4.3.4.1 pada **Tabel 4.67**

Tabel 4.69 dibawah ini akan menunjukan taxiing conflict yang terjadi selama peak hour.

Tabel 4. 69 Hasil Analisis Taxiing Conflict 2036

Terminal 1						
	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Arah pesawat			Flight	Arah Pesawat
1	6 (B739)	R10-N6-N6-2	NP2-N6	18.05	7 (B738)	6-N6-NP2-N1
2	7 (B738)	6-N6-NP2-N1	N6-NP-N4-N1	18.08	8 (B738)	19-N6-NP2-N1
3	15 (A320)	R10-N5Left-NP2-N4-21	NP2-N4	18.13	19 (A320)	14-N4-NP2-N1
4	19 (A320)	14-N4-NP2-N1	N4-NP2	+/- 18.13	16 (A320)	R10-N5Left-NP2-N4-23

Tabel 4. 69 Hasil Analisis Taxiing Conflict 2036 (Lanjutan)

	Pesawat yang di depan		Titik Conflict	Waktu conflict	Pesawat yang dibelakang	
	Flight	Arah pesawat			Flight	Arah Pesawat
5	18 (B738)	R10- N5Left- NP2-N3-25	NP2-N4	+/- 18.15	23 (B738)	11-N4-NP2- N1
6	23 (B 738)	11-N4- NP2-N1	N4-NP2	18.17	20 (A320)	R10-N5Left- NP2-N3-25
7	30 (A320)	1-N4-NP2- N1	N4-NP2	18.25	31 (B735)	R10-N5Left- NP2-N4-20
8	33 (A320)	R10-N6- N6-8	N6S- Apron	18.26	36 (A320)	5-N4-NP2-N1
9	35 (B733)	4-N4-NP2- N1	N4-NP2	18.28	38 (B738)	R10-N5Left- NP2-N4-19
10	38 (B738)	R10- N5Left- NP2-N4-19	NP2-N4	+/- 18.28	39 (A320)	4-N4-NP2-N1
11	44 (A320)	R10-N5- N5-15	Apron Parkings St.12	+/- 18.29	45 (B738)	12-N4-NP2- N1
12	45 (B738)	12-N4- NP2-N1	NP2-N3	18.38	46 (A320)	24-N3-NP2- N1

4.3.4.4 Analisis Antrian

Untuk mengevaluasi kecukupan fasilitas sisi udara khususnya pada taxiway maupun runway, salah satu metode dalam mengevaluasinya bisa menggunakan analisis sistem antrian. Dikarenakan penulis dalam hal ini sifatnya mengevaluasi maka penulis harus melakukan simulasi terkait antrian yang ada. Dan salah satu tujuannya pula analisis antrian ini dapat memperlihatkan apakah fasilitas sisi udara Bandar Udara Juanda masih mampu untuk melayani total pergerakan pesawat yang terjadi pada saat *peak hour*.

Untuk memperjelas bagaimana sistem antrian pada fasilitas sisi udara, terlebih dahulu penulis harus mengasumsikan variable-variabel yang penting pada simulasi antrian dan di

transformasikan dalam bentuk bagian-bagian yang ada pada Bandar Udara Juanda. Yang penulis analogikan sebagai server disistem antrian pada fasilitas sisi udara adalah *runway R10*, sistem dimulai dari NP2 hingga pesawat takeoff untuk terminal 1 dan dimulai dari SP2 pada terminal 2. Penulis memilih NP2 maupun SP2 sebagai awal dimulainya sistem dan akan menjadi dikarenakan penulis menggunakan prinsip antrian *first come first served (FCFS)*, sehingga nantinya disaat pesawat melakukan taxiing pada NP2-N1 ataupun SP2-S1 tidak terjadi penyelakan ketika taxiing dalam sistemnya. Sedangkan untuk *time service begin* dimulai ketika pesawat sudah sampai di holding area ketika *time service ends* nya selesai lebih dahulu ataupun dimulai ketika *time service ends* nya sudah selesai walaupun pesawat sudah sampai di holding area, dikarenakan server masih melakukan pelayanan.

Simulasi Antrian akan memiliki 2 tipe yaitu pesawat yang delayed dengan pesawat yang tidak delayed. Pesawat yang mengalami mundurnya waktu takeoff dari yang direnakanakan akan memiliki lama waktu tunggu (*time in line*) sedangkan yang tidak mengalami mundurnya waktu takeoff tidak mengalami waktu tunggu. Berikut merupakan simulasi antrian yang terjadi :

Tabel 4. 70 Simulasi Antrian Tahun 2036

Terminal 1								
	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
1	3 (A320)	18.03	18.18	18.18	2,58	18.20	15	17
2	1 (A320)	18.03	18.21	18.21	2,58	18.22	17	19

Tabel 4. 70 Simulasi Antrian Tahun 2036 (Lanjutan)

	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In Syste m
3	2 (B739)	18.04	18.28	18.28	2,58	18.24	18	20
4	5 (B739)	18.05	18.30	18.30	2,58	18.30	23	25
5	7 (B738)	18.06	18.31	18.32	2,58	18.32	24	26
6	8 (A320)	18.08	18.35	18.35	2,58	18.34	24	26
7	11 (A320)	18.09	18.38	18.38	2,58	18.37	27	29
8	19 (A320)	18.13	18.39	18.40	2,58	18.41	26	28
9	22 (B738)	18.16	18.40	18.42	2,58	18.43	25	27
10	24 (A320)	18.16	18.49	18.49	2,58	18.51	33	35
11	23 (A320)	18.17	18.51	18.51	2,58	18.53	34	36
12	25 (A320)	18.19	18.54	18.54	2,58	18.56	35	37
13	28 (A320)	18.21	18.56	18.56	2,58	18.58	35	37
14	30 (A320)	18.25	19.00	19.00	2,58	19.02	35	37
15	32 (B739)	18.27	19.01	19.02	2,58	19.04	35	37
16	34 (B739)	18.27	19.03	19.04	2,58	19.06	37	39
17	35 (B733)	18.28	19.05	19.06	2,58	19.08	38	40
18	39 (A320)	18.29	19.08	19.08	2,58	19.10	39	41
19	36 (A320)	18.29	19.09	19.10	2,58	19.12	41	43
20	41 (A320)	18.33	19.11	19.12	2,58	19.14	39	41
21	45 (B738)	18.38	19.14	19.14	2,58	19.16	36	38
22	46 (A320)	18.38	19.16	19.16	2,58	19.18	38	40

Tabel 4. 70 Simulasi Antrian Tahun 2036 (Lanjutan)

	Flight	Time Of Arrival	Waktu di Holding	Time Service Begin	Service Time (menit)	Time Service Ends	Time In Line	Time In System
23	49 (A320)	18.42	19.18	19.18	2,58	19.20	36	38
24	50 (B738)	18.43	19.20	19.20	2,58	19.22	37	39
25	52 (A320)	18.43	19.21	19.22	2,58	19.24	39	41
26	55 (A320)	18.46	19.23	19.24	2,58	19.26	38	40
27	57 (A320)	18.47	19.26	19.26	2,58	19.28	39	41
28	61 (B739)	18.49	19.28	19.28	2,58	19.30	39	41
29	63 (A320)	18.53	19.30	19.30	2,58	19.32	37	39
30	66 (B739)	18.59	19.31	19.32	2,58	19.34	33	35
31	67 (A320)	19.00	19.33	19.34	2,58	19.36	33	35

Berdasarkan hasil perhitungan di atas di dapatkan waktu rata-rata di antrian (*Average Time In Line*) dan waktu rata-rata di sistem (*Average Time In System*). Berikut hasil perhitungannya.

Average Time In Line = 33 menit

Average Time In System = 35 menit

Untuk terminal 1 service nya telah melebihi pukul 19.00. Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap perbandingan antara tingkat kedatangan dengan tingkat pelayanan.

λ (terminal 1) : 31

$$\mu = 60/2,53 = 23,239 \text{ pesawat}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$\begin{aligned} \rho (\text{terminal 1}) &= 31/23,239 \\ &= 1,33 < 1 = \text{NOT OK} \end{aligned}$$

Dikarenakan semua analisis untuk mengukur kinerja nya kontrolnya Not-Ok, maka bisa disimpulkan pada tahun 2036 fasilitas sisi udara Terminal 1 Bandar Udara Juanda sudah melewati kemampuan optimumnya dan mencapai titik jenuh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tugas akhir ini merupakan studi mengenai evaluasi kinerja fasilitas sisi udara Terminal 1 Bandar Udara Juanda terhadap pergerakan pesawat yang terjadi. Kinerja tersebut diperoleh melalui pendekatan persentase keterlambatan (*delayed*) yang terjadi dikarenakan pergerakan pesawat yang terjadi, terjadinya taxiing conflict di *parallel taxiway* maupun apron, dan antrian yang terjadi di *taxiway* menuju *runway*.

Dari hasil perhitungan maupun analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil simulasi pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara pada terminal 1 Bandar Udara Juanda saat *peak hour* pada tahun 2036 terhadap kinerja apron dan taxiway menunjukkan bahwa:
 - a. Berdasarkan hasil simulasi yang ada terjadi 2 kali *taxiing conflict* di *parallel taxiway* namun belum terjadi ketergantungan untuk memasuki *parking stand* karena tidak *taxiing conflict* nya tidak terjadi di apron. Sehingga kinerja apron masih layak.
 - b. Berdasarkan simulasi antrian yang telah dilakukan waktu rata-rata pesawat di garis antrian adalah 5,4 menit dan pada sistem sebesar 7,4 menit hasil ini menunjukkan bahwa antrian masih dalam batas wajar karena tidak akan menyebabkan delay. Dan untuk perbandingan antara tingkat kapasitas dengan tingkat pelayanan masih berada

pada angka 0,4 yang menandakan sistem antrian ataupun kinerja di taxiway masih layak.

2. Hasil peramalan pertumbuhan pergerakan lalu lintas udara Bandar Udara Juanda menunjukkan bahwa :
 - a. Peramalan yang menggunakan metode regresi eksponensial menunjukkan bahwa pada tahun 2021 jumlah pesawat yang beroperasi pada terminal 1 dan terminal 2 Bandar Udara Juanda sejumlah 199678 pesawat/tahun, pada tahun 2026 sejumlah 271597 pesawat/tahun , pada tahun 2031 sejumlah 369420 pesawat/tahun, pada tahun 2036 sejumlah 502478 pesawat/tahun
 - b. Pergerakan pada jam puncak (*peak hour*) yang terjadi di Terminal 1 Bandar Udara Juanda pada tahun 2021 sejumlah 29 pergerakan pesawat pada saat jam puncak (*peak hour*) yang terdiri dari 13 penerbangan *departing* dan 16 penerbangan *arriving*, pada tahun 2026 sejumlah 38 pergerakan pesawat pada saat jam puncak (*peak hour*) yang terdiri dari 17 penerbangan *departing* dan 21 penerbangan *arriving*, pada tahun 2031 sejumlah 51 pergerakan pesawat pada jam puncak (*peak hour*) yang terdiri dari 23 penerbangan yang *departing* dan 28 penerbangan yang *arriving*, dan pada tahun 2036 sejumlah 69 pergerakan pesawat pada jam puncak (*peak hour*) yang terdiri dari 31 penerbangan pada kondisi *arriving* *departing* dan 38 penerbangan pada kondisi *arriving* .
 - c. Tipe pesawat yang beroperasi pada terminal 1 Bandar Udara Juanda ialah jenis B738, 739, A 320, B735, dan B733. Komposisi jumlah banyaknya pesawat dari masing-masing tipe pesawat yang beroperasi ialah B738 sebanyak 13,63% dari total penerbangan saat *peak hour*, B739

sebanyak 27,27%, B735 sebanyak 4,54%, B733 sebanyak 4,54% dan tipe A320 menjadi yang paling dominan diantara tipe pesawat yang lain yakni 50% dari total pergerakan pesawat yang terjadi.

3. Hasil simulasi pergerakan pesawat di fasilitas sisi udara pada terminal 1 Bandar Udara Juanda saat *peak hour* pada tahun 2036 terhadap kinerja apron dan taxiway menunjukkan bahwa :
 - a. Hasil dari simulasi dalam melihat waktu keterlambatan (*delayed*) di fasilitas sisi udara menurut FAA's OPSNET, *delayed* yang terjadi sebesar 44,927% dari total 69 penerbangan.
 - b. Berdasarkan hasil simulasi yang ada terjadi 10 kali *taxiing conflict* di parallel taxiway dan terjadi 2 kali disekitar apron dan terjadi ketergantungan untuk memasuki *parking stand*. Sehingga ketika terjadi *taxiing conflict* di apron maka dapat disimpulkan kinerja apron tidak layak.
 - c. Berdasarkan simulasi antrian yang telah dilakukan waktu rata-rata pesawat di garis antrian adalah 32,4 menit dan pada sistem sebesar 34,4 menit hasil ini menunjukkan bahwa antrian sudah melewati batas wajar karena akan akan menyebabkan delay. Dan untuk perbandingan antara tingkat kapasitas dengan tingkat pelayanan dengan nilai 1,33 telah melebihi angka jenuhnya sehingga menyebabkan sistem antrian atau kinerja taxiway tidak layak.
 - d. Dikarenakan indicator kinerja tidak memenuhi ketentuan yang indikasinya terlihat di tahun 2031 dan pada tahun 2036 pergerakan pesawat sudah tidak mampu difasilitasi lagi maka rentang tahun jenuhnya Bandar Udara Juanda dalam melayani pergerakan pesawat yang ada akan berada di rentang tahun 2031-2036

5.2 Saran

Tugas Akhir ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kinerja fasilitas sisi udara Terminal 1 Bandar Udara Juanda pada tahun eksisting dan tahun-tahun yang akan datang guna menghasilkan langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam menanggulangi banyaknya pergerakan pesawat yang akan terjadi didepan karena jika tidak diantisipasi dapat menyebabkan kerugian finansial secara makro dalam pengelolaan bandara dan maskapai maupun secara mikro bagi pengguna jasa transportasi udara serta dampak polusi yang dihasilkan di daerah sekitar bandara.

Untuk penelitian ini selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kebutuhan server antrian pesawat (*holding area-runway*), sistem pemarkaan yang memberikan arah pergerakan khusus saat pesawat akan memasuki apron atau keluar guna menghindari taxiing conflict, dan dibutuhkan analisis yang mendalam terkait kekuatan struktur perkerasan (*pavement*) ketika terjadi antrian di taxiway yang sudah melewati holding area. kekuatan struktur perkerasan pada taxiway akibat banyaknya antrian yang akan terjadi.

Dikarenakan pada rentang tahun 2031-2036 Bandar Udara Juanda sudah dalam posisi jenuh, maka konstruksi terminal 3 Bandar Udara Juanda harapannya dapat diselesaikan sebelum memasuki rentang tahun tersebut

DAFTAR PUSTAKA

Ashford N.J., MumayizS., and Wright P.H. 2011. **Airport Engineering : Planning, Design, and Development of 21st Centuries**. New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.

FAA. 2013. **Apron Planning and Design Guide Book**. Washington DC. Transport Research Board : Airport Cooperative Research Program

Hillier F.S., Hillier M.S., Scmedders K., Stephens M., 2007 **Introduction to Management Science**. The Mcgraw Hill Companies, Inc.

Horenjeff R., Mckelvey F.X., Sproule W.J., dan Young S.B. 2010. **Planning and Design Airports Fifth Edition**. The Mcgraw-Hill Companies, Inc.

Jordan R., Ishutkina M.A. , Reynolds T.G., 2010. **A Statistical Learning Approach To The Modelling of Aircraft Taxi-Time**. MIT Lincoln Laboratory 244 Wood Street Lexington MA 02420

Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 2009 tentang **Penerbangan**

Zadly, 2006. **Penentuan Jumlah Exit Taxiway Berdasarkan Variasi Jenis Pesawat Dan Kerapatan Jadwal Penerbangan Pada Bandara Internasional Juanda Surabaya**

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Hasil Survey Rute Pergerakan Pesawat

Date : Rabu / 12 / April / 2017

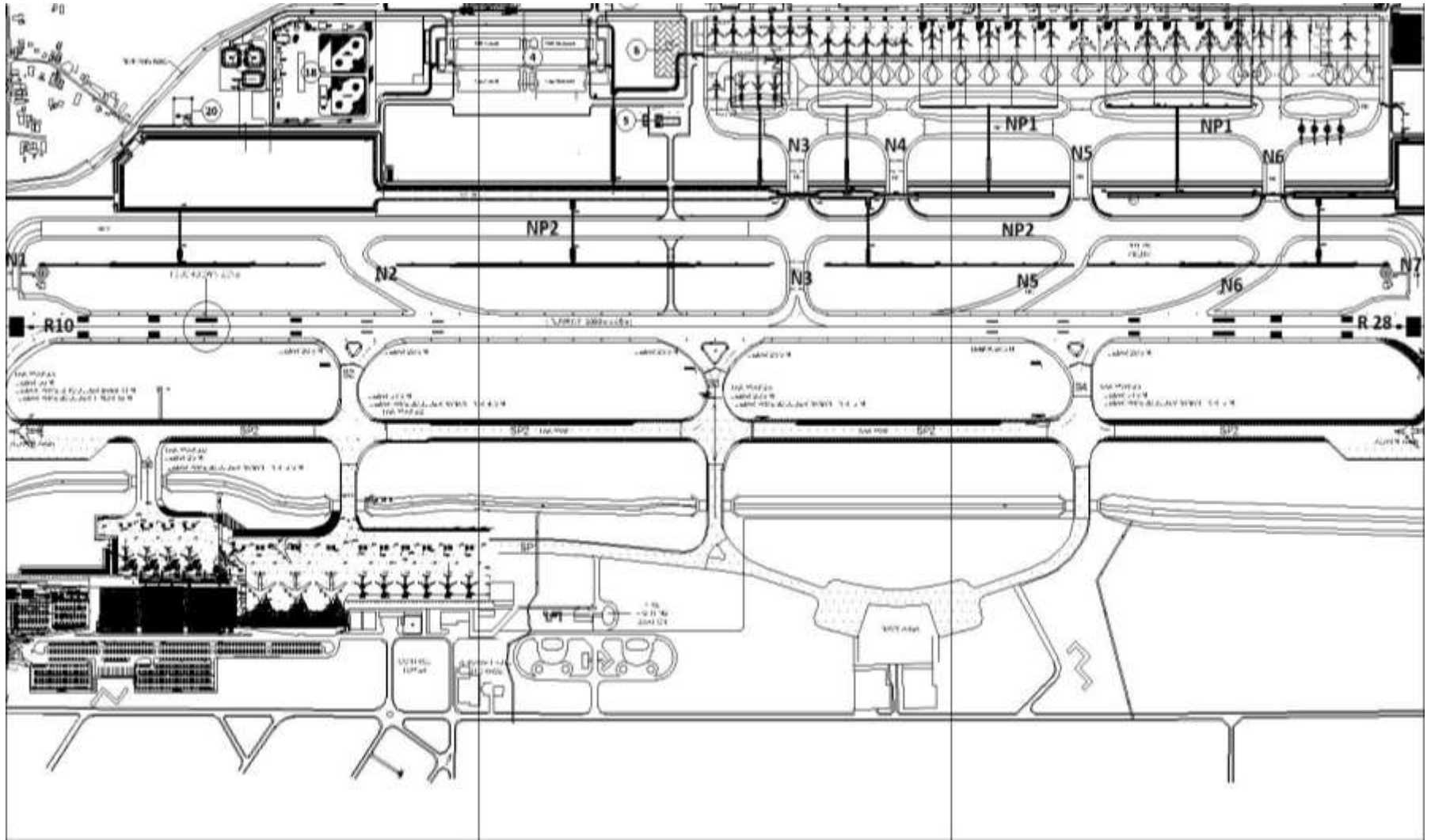
Nama Surveyor : Dwangga Rizky Nugraha

Pukul : 18.00 - 19.00

Lokasi survey : Apron Movement Control Room

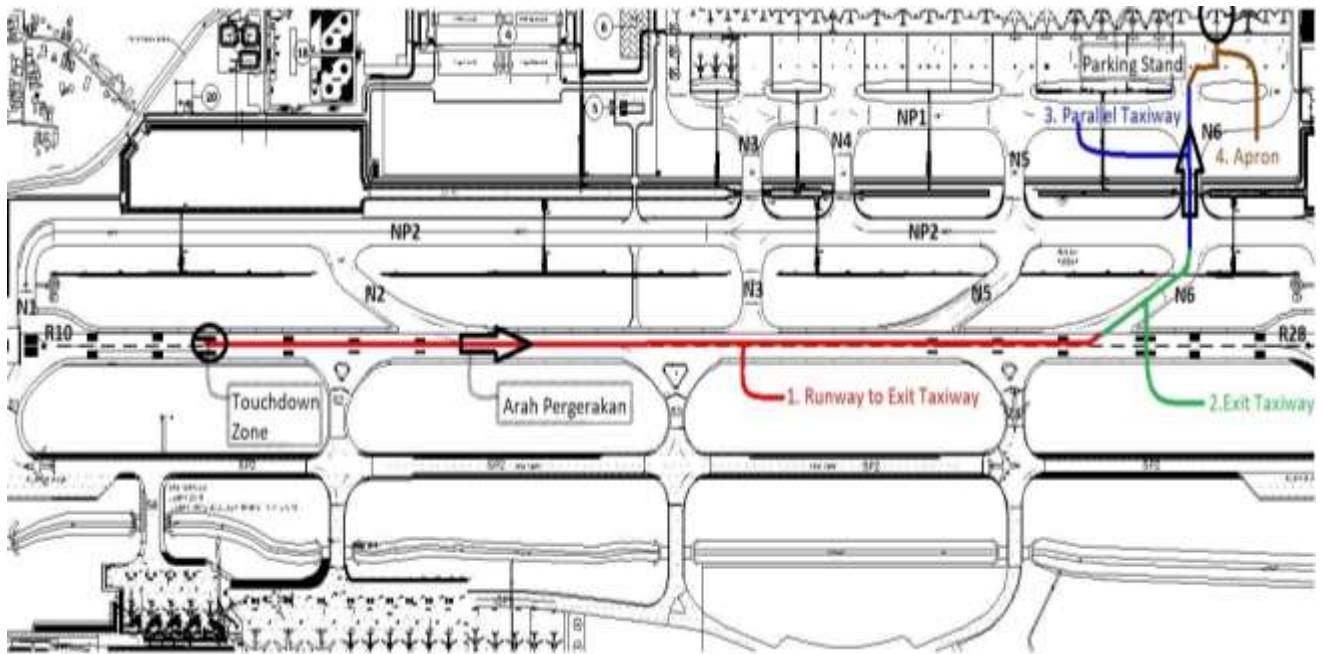
No			Time		Flight	Aircraft Type	Landing	Terminal		Runway		Parking Stand		ROUTE
			Landing/Block off	Block On/ Takeoff			Take off	T1	T2	R10	R28	T1 (1-31)	T2 (A1-A14)	
1	1:10	1:13	17:56	18:03	SIY 235	B 733	Take off	v		V		10A		10A - N4 - NP2 - N1
2			17:57	18:05	GIA 448	B 738	Landing		V	V			A 03	S4 - SP2 - S6 - A 03
3	1:12		18:05	18:16	CTV 814	A 320	Take off	V		V		7		7 - N4 - NP2 - N1
4	1:10	1:11	18:01	18:06	LNI 693	B 739	Landing	V		V		15B		N5 - NP2 - N4 - 15 B
5	1:15:36	1:21:21	18:05	18:12	SLK 226	A 320	Landing		V	V			A 06	S4 - SP2 - S2 - A 06
6	1:15:00		17:57	18:06	GIA 373	B 738	Take off		V	V			A 04	A 04 - S6 - SP2 - S1
7	1:17:23	18:14	18:07	18:20	GIA 323	A 332	Take off		V	V			A 05	A 05 - S2 - SP2 - S1
8			18:03	18:12	GIA 671	CRJX	Take off		V	V			A 09	A 09 - S2 - SP2 - S1
9	11:02	18:13:00	18:09	18:19	LNI 730	B 738	Take off	V		V		22		22- N3- NP2 - N1
10	1:21:45		18:11	18:13	SIY 239	B 735	Landing	V		V		12		N5 - NP2 - N6 - 12
11	1:19:30		18:09	18:24	CTV 646	A 320	Take off	V		V		8		8 - N4 - NP2 - N1
12	1:30:27	18:20:06	18:14	18:29	GIA 367	CRJX	Take off		V	V			A 10	A 10 - S2- SP2 - S1
13	1:25:50	18:15:29	18:15	18:19	CTV 901	A 320	Landing	V		V		4A		N6 - Straight Ahead - 4A
14	1:28:50	18:18:29	18:18	18:23	GIA 320	B 738	Landing		V	V			A 02	S4 - SP2 - S6 - A 02
15			18:42	18:53	GIA 630	CRJX	Landing		V	V			A 13	S4 - SP2 - S2 - A 13
16			18:28	18:34	IDX 323	A 320	Landing		V	V			A 04	S4 - SP2 - S6 - A 04
17	1:39	18:28	18:21	18:34	CTV 812	A 320	Take off	V		V		6		6 - N6 - NP1 - N5 -NP2 - N1
18			18:22	18:28	CTV 637	A 320	Landing	V		V		7		N6 - Straight Ahead - 7
19	1:36:45	18:26:24	18:26	18:30	CTV 183	A 320	Landing	V		V		4B		N6 - Straight Ahead - 4B
20	1:40:00	18:29	18:24	18:29	LNI 780	B 739	Take off	V		V		19		19- N4 - NP2 - N1
21	1:42:00	18:31:39	18:25	18:40	CTV 877	A 320	Take off	V		V		10		10 - N4 - NP2 - N1
22	1:45:30	18:35:09	18:31	18:44	SIY 259	B 738	Take off	V		V		14		14 - N4 - NP2 - N1
23	1:43:20	18:32:59	18:33	18:36	LNI 696	B 739	Landing	V		V		17B		N5 - NP2 - N4 - 17 B
24	1:46:34	18:36:13	18:36	18:39	CTV 661	A 320	Landing	V		V		8		N6 - Straight Ahead - 8
25	1:49:35	18:39:14	18:38	18:42	LNI 950	B 738	Landing	V		V		24		N5 - NP2 - N3 - 24
26	18:47:04	1:57:25	18:47	18:51	LNI 965	B 739	Landing	V		V		16		N5 - NP2 - N4 - 16
27	1:53:00	18:42:39	18:37	18:42	LNI 693	B 739	Take off	V		V		15B		15B - N4 - NP2 - N1
28	1:58:23	18:48:02	18:40	18:48	BTK 7516	A 320	Take off	V		V		11		11 - N4 - NP2 - N1
29	1:55:30	18:45:09	18:41	18:45	GIA 448	B 738	Take off		V	V			A 03	A 03 - S6 - SP2 - S1
30	2:09	18:59	18:54	19:00	SLK 225	A 320	Take off		V	V			A 06	A 06 - S2 - SP2 - S1
31	18:49:54	2:00:15	18:50	18:52	CTV 635	A 320	Landing	V		V		1		N5 - NP2 - N6 - 1
32	2:02:40	18:52:19	18:52	18:55	CTV 878	A 320	Landing	V		V		6		N5 - NP2 - N6 - 6
33	2:05:35	18:55:14	18:55	19:00	IDX 325	A 320	Landing		V	V			A 11	S4 - SP2 - S2 - A 11
34	2:10:02	18:59:41	18:58	19:03	LNI 787	B 739	Landing	V		V		19		N5 - NP2 - N4 - 19
35			19:00	19:16	LNI 948	B 738	Landing	V		V		22		

(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)

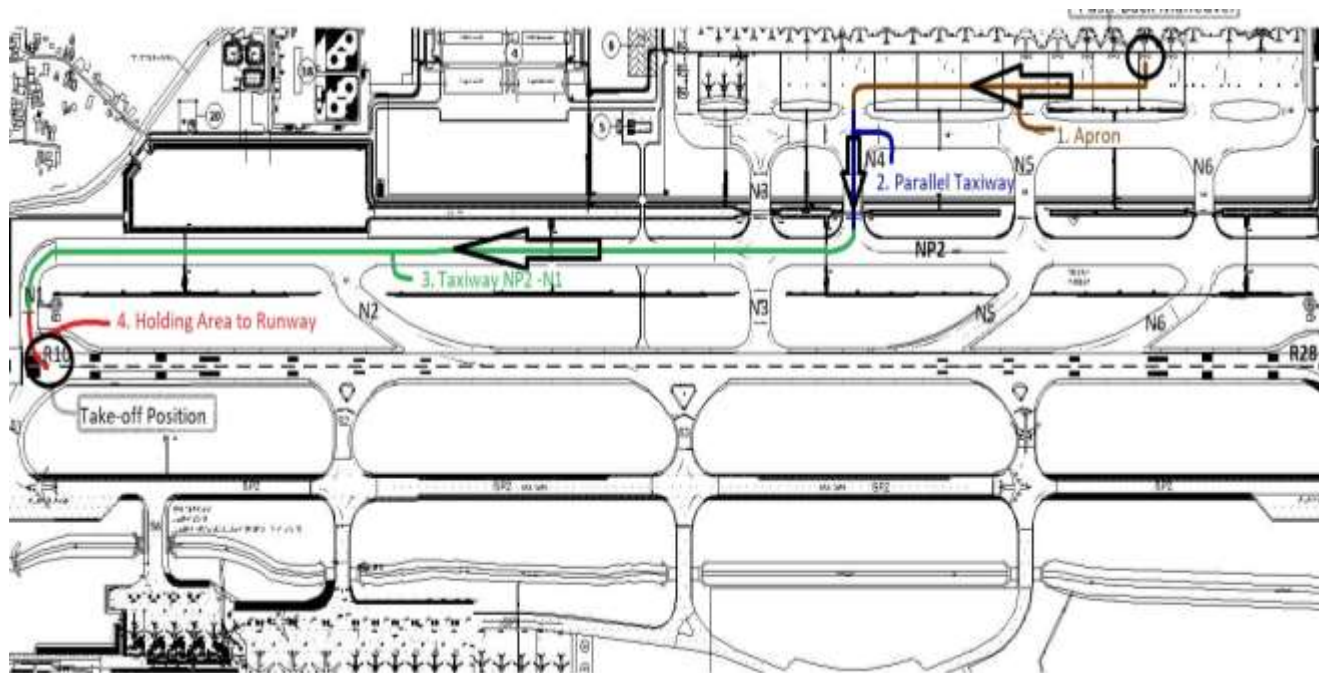


Gambar Layout Bandar Udara Juanda

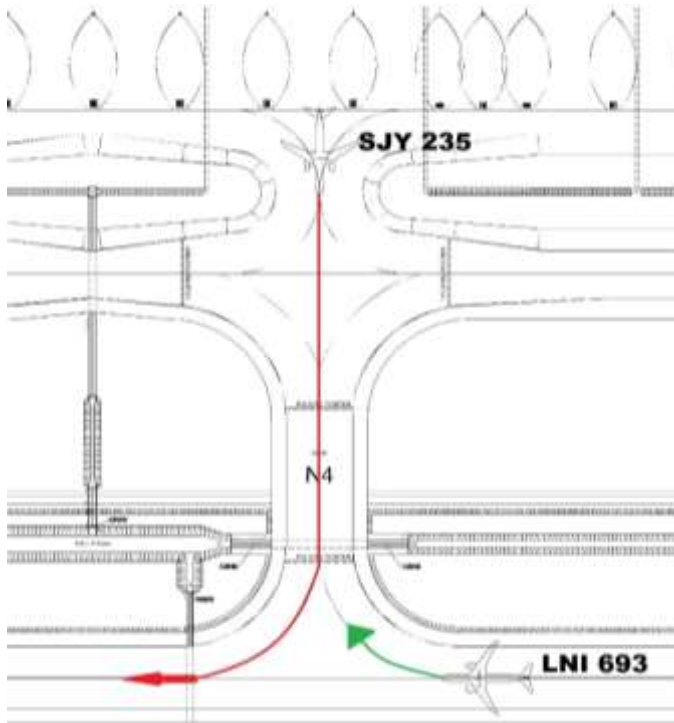
(Halaman Ini Sengaja dikosongkan)



Gambar Ilustrasi Pegerakan CTV 901 Kondisi Arriving

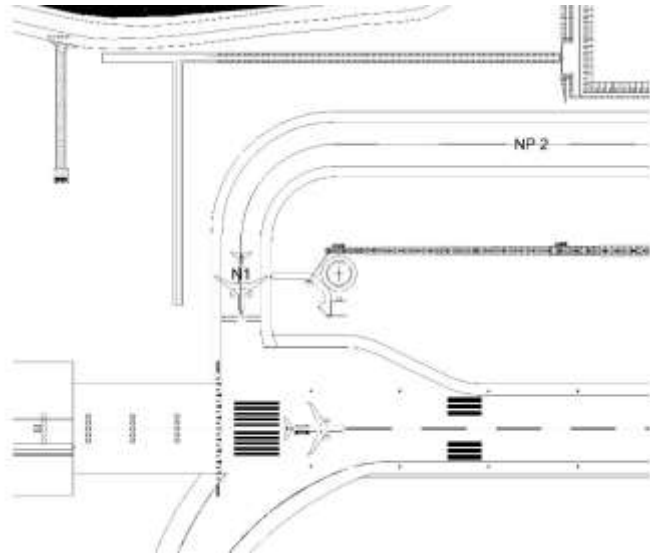


Gambar Ilustasi Pergerakan CTV 814 Kondisi Departing



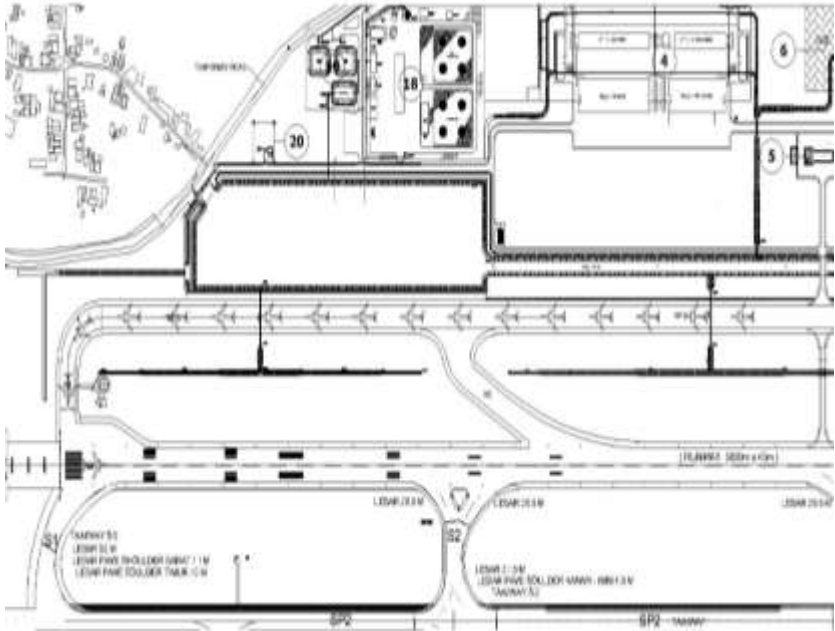
Gambar Ilustrasi Taxiing Conflict

Gambar diatas merupakan ilustrasi terjadinya taxiing conflict antara Sriwijaya Air (SJY 235) dengan Lion Air (LNI 693). SJY 235 dengan arah pergerakan dari *parking stand* nomor 10 menuju runway R10 bergerak akan bertemu pada waktu 18.02 di parallel taxiway N4 dengan pesawat Lion Air dengan kode penerbangan LNI 693 pada pukul 18.01-18.02. Sehingga pesawat LNI 693 berhenti untuk menunggu SJY 235 lewat terlebih dahulu di N4.



Gambar Ilustrasi Antrian Di Runway R10 tahun 2017

Gambar diatas merupakan ilustrasi dari hasil simulasi terhadap antrian pesawat yang dilakukan pada tahun 2017. Antrian tersebut terjadi pada pukul 18.33 pesawat yang hendak take-off adalah LNI 780 sementara yang sedang antri di holding position adalah CTV 877.



Gambar Ilustrasi Antrian Pesawat di Runway R10

Gambar diatas merupakan ilustrasi dari hasil simulasi terhadap antrian pesawat yang dilakukan pada tahun 2036. Antrian tersebut terjadi dari awal pukul 18.00 namun mencapai puncaknya pada pukul 18.46. Total pesawat yang sedang mengantri sejumlah 16 pesawat dengan kondisi 1 pesawat sedang menerima pelayanan.

Tabel Data Block On-Off Terminal 1 Juanda

No	Aircraft Type	Block		Block		Bay Number / PS	Remark
		Arr	Dept	On	Off		
1	A 320	-	CTV 650	EX-RON	05.31	1	
2	A 320	-	CTV 986	EX-RON	05.22	2	
3	A 320	-	CTV 628	EX-RON	05.54	3	
4	A 320	-	CTV 921	EX-RON	06.10	4A	
5	A 320	-	CTV 879	EX-RON	05.26	4B	
6	A 320	-	CTV 816	EX-RON	04.59	5A	
7	A 333	-	GIA 984	EX-RON	07.46	6A	
8	A 320	-	CTV 630	EX-RON	05.57	8	
9	A 320	-	CTV 800	EX-RON	05.41	9	
10	A 320	-	CTV 923	EX-RON	11.50	10	
11	A 320	-	BTK 6174	EX-RON	07.23	10A	
12	A 320	-	CTV 804	EX-RON	11.48	11	

13	B 738	-	SJY 269	EX- RON	06.37	12	
14	B 735	-	SJY 257	EX- RON	06.01	13	
15	A 320	-	BTK 6401	EX- RON	05.32	14	
16	B 735	-	SJY 566	EX- RON	05.48	15A	
17	B 739	-	LNI 748	EX- RON	08.14	15B	
18	B 739	-	LNI 708	EX- RON	05.28	16	
19	B 739	-	LNI HGR	EX- RON	00.19	17A	
20	A 320	-	BTK 6597	EX- RON	06.09	17B	
21	B 734	-	TGN 712	EX- RON	06.15	18	
22	B 738	-	LNI 360	EX- RON	06.05	19	
23	B 738	-	LNI 262	EX- RON	07.28	20	
24	B 739	-	LNI 962	EX- RON	06.55	21	
25	B 739	-	LNI 804	EX- RON	05.48	22	
26	B 739	-	LNI 310	EX- RON	05.40	23	

27	B 73	-	NIH 2760	EX- RON	07.03	24	
28	B 739	-	LNI 979	EX- RON	06.00	25	
29	AT 72	-	WON 1914	EX- RON	06.08	26	
30	AT 72	-	WON 0804	EX- RON	06.26	27	
31	B 412	-	-	EX- RON	07.11	H04	
32	B 738	-	-	02.45	06.30	17A	
33	A 320	CTV 815	CTV 9701	05.30	06.15	7	
34	B 733	SJY 590	SJY 590	06.25	08.41	23	
35	B 739	LNI 690	LNI 690	06.32	07.20	16	
36	B 738	BTK 7511	BTK 7510	06.35	07.22	9	
37	B 739	LNI 311	LNI 264	06.38	08.31	18	
38	B 739	LNI 929	LNI 571	06.45	07.51	15A	
39	B 738	SJY 268	SJY 268	06.51	07.35	12	
40	B 735	NIH 377	NIH 2760	07.01	07.50	14	
41	B 738	LNI 823	LNI 836	07.06	08.34	22	
42	ATR 72	WON 1800	WON 1839	07.05	07.58	26	

43	ATR 72	WON 1814	WON 1843	07.11	07.41	27	
44	B 738	LNI 918	LNI 911	07.13	07.56	17B	
45	B 739	LNI 367	LNI 971	07.17	08.10	17A	
46	B 739	BTK 6370	BTK 6391	07.21	08.17	8	
47	B 738	LNI 801	LNI 722	07.27	08.54	24	
48	A 320	CTV 811	CTV 642	07.30	08.07	7	
49	B 739	LNI 683	LNI 786	07.50	09.06	20	
50	B 738	LNI 861	LNI 362	08.04	10.22	21	
51	B 739	LNI 805	LNI 646	08.23	09.38	16	
52	A 320	CTV 987	CTV 664	08.20	09.08	7	
53	B 739	LNI 645	LNI 226	08.29	09.20	17	
54	B 412	DZN	DZN	08.24	-	H04	
55	B 739	LNI 315	LNI 680	08.42	09.44	14	
56	A 320	CTV 801	CTV 802	08.54	09.38	8	
57	B 738	LNI 731	LNI 951	08.59	09.50	12	
58	DHC6	AFE	AFE	09.09	09.54	27	
59	B 738	LNI 361	LNI 916	09.33	12.38	22	
60	A 320	CTV 631	CTV 810	09.37	10.34	7	

61	B 739	LNI 865	LNI 922	09.40	10.19	17	
62	A 320	BTK 6572	BTK 6573	09.50	10.37	9	
63	B 735	SJY 233	SJY 252	09.58	11.24	14	
64	B 738	LNI 267	LNI 222	10.08	11.24	20	
65	ATR 72	WON 1805	WON 1835	10.12	10.42	19	
66	A 320	CTV 629	CTV 638	10.25	11.27	8	
67	B 739	LNI 791	LNI 312	10.31	11.33	15A	
68	B 739	LNI 692	LNI 692	10.41	12.15	15B	
69	B 735	SJY 565	SJY 564	10.39	11.44	12	
70	ATR 72	WON 1838	WON 1811	10.46	11.17	18	
71	A 333	GIA 975	GIA 8012	10.50	12.36	6A	
72	A 320	CTV 643	CTV 654	10.52	11.37	7	
73	A 332	MAS 6475	MAS 6476	10.05	13.14	4	
74	B 738	SJY 224	SJY 225	11.00	11.42	10A	
75	A 320	CTV 9702	CTV 790	11.08	12.49	3	
76	A 320	BTK 6197	BTK 6284	11.18	12.10	9	

77	A 320	CTV 876	CTV 786	11.14	12.05	2	
78	B 733	SJY 335	SJY 334	11.20	12.02	13	
79	A 320	CTV 920	CTV 182	11.23	14.55	1	
80	B 739	LNI 970	LNI 973	11.27	12.42	16	
81	B 738	SJY 254	SJY 254	11.30	12.07	14	
82	B 738	LNI 365	LNI 577	11.36	14.15	23	
83	B 739	LNI 588	LNI 260	11.39	13.08	17A	
84	ATR 72	WON 1844	WON 1880	11.48	12.37	19	
85	ATR 72	WON 1917	WON 1816	11.51	16.34	29	
86	A 320	CTV 665	CTV 180	11.55	13.49	8	
87	B 739	BTK 6576	BTK 6575	11.59	12.48	11	
88	A 320	CTV 645	CTV 644	12.08	13.08	10	
89	B 738	BTK 7513	BTK 7512	12.17	13.13	12	
90	B 738	LNI 807	LNI 266	12.13	13.08	20	
91	B 739	LNI 227	LNI 591	12.10	13.13	15A	
92	B 739	LNI 695	LNI 864	12.21	15.37	21	
93	B 739	LNI 177	LNI 178	12.24	13.31	17B	

94	B 739	LNI 691	LNI 706	12.28	13.30	15B	
95	B 739	LNI 837	LNI 949	12.32	13.53	14	
96	B 747	SVA 2066	SVA 2067	12.46	15.24	7	
97	B 739	LNI 923	LNI 910	12.48	13.41	18	
98	B 739	LNI 681	LNI 316	12.50	14.51	24	
99	A 320	CTV 803		13.25		2	RON
100	B 738	LNI 727	LNI 366	13.37	14.37	16	
101	AT 72	KLS 650	KLS 651	13.58	14.30	13	
102	B 739	LNI 363	LNI 838	14.00	16.06	19	
103	A 320	CTV 633	CTV 632	14.04	14.42	9	
104	B 739	LNI 749	LNI 749	14.08	14.57	17	
105	A 320	BTK 6406	BTK 7508	14.14	15.13	10	
106	AT 72	WON 1834	WON 1845	14.25	15.12	26	
107	B 735	SJY 266	SJY 238	14.34	15.17	12	
108	A 320	CTV 655	CTV 634	14.38	15.18	8	

10 9	B 738	LNI 223	LNI 268	14.43	15.53	15	
11 0	B 739	LNI 582	LNI 318	14.44	16.02	20	
11 1	A 320	BTK 7501	BTK 7502	14.53	15.38	9	
11 2	B 739	LNI 313	LNI 581	14.56	15.48	16	
11 3	MD 82	-	-	15.04	15.28	14	
11 4	A 320	CTV 805	CTV 660	15.12	15.45	6	
11 5	AT 72	WON 1881	WON 1897	15.16	15.48	27	
11 6	B 206	PT.AR PASIFIK UTAMA		14.30	14.57	H02	
11 7	B 739	LNI 709	LNI 220	15.21	16.11	18	
11 8	B 735	SJY 571	SJY 232	15.39	16.15	11	
11 9	B 738	LNI 917	LNI 730	15.46	18.09	22	
12 0	A 320	CTV 639		15.54		3	RON
12 1	PA 46	A. KARTAMOGO U FAMILY		16.09	17.06	30	

12 2	A 320	CTV 647	CTV 612	16.11	16.53	7	
12 3	B 738	-	-	16.14	17.10	16	
12 4	B 735	TGN 711		16.15		18	RON
12 5	B 739	LNI 649	LNI 599	16.20	16.59	21	
12 6	B 739	LNI 707	LNI 704	16.27	17.01	15	
12 7	B 733	SJY 563	SJY 235	16.32	17.56	10A	
12 8	B 739	BTK 6578	BTK 7579	16.49	17.32	10	
12 9	B 738	SJY 255	SJY 255	16.52	17.28	12	
13 0	B 739	LNI 261	LNI 642	16.55	17.41	23	
13 1	B 739	LNI 598	990	17.07	22.24	25	
13 2	B 739	LNI 265	LNI 780	17.07	18.24	19	
13 3	B 738	BTK 7515	BTK 7514	17.11	17.50	9	
13 4	AT 72	WON 1812	WON 1813	17.12	19.35	28	
13 5	A 320	BTK 7517	BTK 7516	17.17	18.40	11	

13 6	A 320	CTV 813	CTV 812	17.26	18.21	6	
13 7	A 320	CTV 922	CTV 814	17.31	18.05	7	
13 8	B 738	SJY 259	SJY 259	17.35	18.31	14	
13 9	A 320	CTV 787	CTV 646	17.39	18.09	8	
14 0	AT 72	WON 1846		17.51		27	RON
14 1	A 320	CTV 181	CTV 877	17.55	18.25	10	
14 2	B 735	SJY 253	SJY 570	17.58	20.30	15A	
14 3	B 739	LNI 693	LNI 693	18.06	18.37	15B	
14 4	B 735	SJY 239	SJY 227	18.13	19.01	12	
14 5	A 320	CTV 901		18.19		4A	RON
14 6	A 320	CTV 637	CTV 636	18.28	19.23	7	
14 7	A 320	CTV 183		18.30		4B	RON
14 8	B 739	LNI 696	LNI 696	18.36	19.42	17B	
14 9	A 320	CTV 661	CTV 818	18.39	19.14	8	

15 0	B 738	LNI 950		18.42		24	RON
15 1	B 739	LNI 965	LNI 682	18.51	19.48	16	
15 2	A 320	CTV 635		18.52		1	RON
15 3	A 320	CTV 878	CTV 184	18.55	19.32	6	
15 4	B 739	LNI 787	LNI 585	19.03	19.57	19	
15 5	A 320	BTK 6175		19.11		23	RON
15 6	AT 72	WON 1817	WON 1801	19.05	19.42	26	
15 7	A 320	BTK 7509	BTK 7520	19.12	19.55	10	
15 8	B 738	LNI 948		19.16		22	RON
15 9	B 739	LNI 319	LNI 595	19.19	21.27	20	
16 0	B 739	LNI 972	LNI 890	19.23	22.30	21	
16 1	A 320	CTV 651	CTV 902	19.33	20.02	8	
16 2	B 735	NIH 277	NIH 376	19.36	20.16	12	
16 3	B 738	SJY 567	SJY 267	20.04	20.33	11	

16 4	A 320	CTV 817	CTV 900	20.07	20.41	7	
16 5	B 739	LNI 919		20.10		17B	RON
16 6	B 738	LNI 839		20.21		15B	RON
16 7	ATR 72	WON 1896		20.24		26	RON
16 8	A 320	CTV 613		20.27		5A	RON
16 9	B 735	SJY 256	SJY 562	20.30	21.22	13	
17 0	B 739	LNI 225		20.35		17A	RON
17 1	A 320	CTV 789		20.57		6	RON
17 2	B 735	SJY 226		21.02		15A	RON
17 3	B 735	SJY 258		21.09		14	RON
17 4	B 739	LNI 737		21.20		19	RON
17 5	B 739	LNI 592		21.25		16	RON
17 6	B 738	BTK 7519	BTK 7518	21.29	22.10	9	
17 7	B 739	BTK 6308	BTK 6309	21.37	22.30	10	

17 8	B 739	LNI 369		21.41		10A	RON
17 9	B 739	BTK 8580	BTK 6583	21.44	22.20	11	
18 0	A 320	CTV 809	CTV 806	21.48	22.11	8	
18 1	B 739	LNI 978		21.56		20	RON
18 2	A 320	CTV 185		21.58		7	RON
18 3	A 320	CTV 819		21.59		12	RON
18 4	A 320	CTV 807		22.16		8	RON
18 5	A 320	BTK 7521		22.14		9	RON
18 6	B 738	SJY 234		22.26		11	RON
18 7	B 739	LNI 800	?	22.45	23.26	21	

Data Survey FlightAware

Date : Rabu / 22 / 2 / 2017				Waktu								
No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Take Off Rn	take off Actual	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay	PERIODE	PEAK HOUR	
				Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay			
1	EVA 231	A 321	L	04.55	04.58	9	05.15	05.07	less than 10 min	4:00-5:00	1	
2	CTV 986	A 320	T	05.00	05.04	4	05.00	05.00		5:00-6:00	15	
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.15	25	05.35	05.40	less than 10 min			
4	CTV 816	A 320	T	05.05	05.17	12	05.05	05.05				
5	CTV 800	A 320	T	05.15	05.22	7	05.15	05.15				
6	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	?	05.25	05.25				
7	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.28	9	05.00	05.19				
8	GIA 303	B 738	T	05.25	05.38	13	05.25	05.25	less than 10 min			
9	SJY 257	B 738	T	06.00	05.41	11	06.00	05.30				
10	CTV 650	A 320	T	05.35	05.43	8	05.35	05.35				
11	LNI 310	B 739	T	05.45	05.45	?	05.45	05.45				
12	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.45	?	?	?	less than 10 min			
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.47	9	05.40	05.38	less than 10 min			
14	CTV 879	A 320	T	05.45	05.52	7	05.45	05.45				
15	WON 1914		T	05.55	05.55	?	?	?				
16	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.00	10	05.50	05.50				
17	LNI 804	B 739	T	05.45	06.04	19	05.45	05.45		6:00-7:00	17	
18	LNI 360	B 738	T	06.05	06.08	3	06.05	06.05				
19	LNI 979	B 739	T	06.00	06.10	10	06.00	06.00				
20	LNI 690	A 320	L	06.10	06.14	16	06.30	06.30				
21	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.20	?	?	?	less than 10 min			
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.24	13	06.05	06.11	less than 10 min			
23	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.25	?	06.25	06.25				
24	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	?	?	?	less than 10 min			
25	GIA 305	A 332	T	06.20	06.28	13	06.20	06.15	less than 10 min			
26	LNI 806	B 739	T	06.30	06.30	?	06.30	06.30				
27	PK-LHL		L	?	06.31	?	?	?	?			
28	RBA 796	A 320	T	06.30	06.37	?	?	?				
29	GIA 350	B 738	T	06.35	06.38	9	06.35	06.29	less than 10 min			
30	LNI 929	B 739	L	06.33	06.50	?	06.50	?	?			
31	GIA 302	B 738	L	06.45	06.51	6	06.55	06.57	less than 10 min			
32	EVA 232	A 321	T	06.55	06.52	10	06.55	06.42	less than 10 min			
33	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	?	06.55	06.55				

34	LNI 918	B 738	L	07.05	07.01	24	07.25	07.25		7:00-8:00	20
35	LNI 962	B 739	T	08.35	07.04	10	07.05	06.54			
36	CTV 811	A 320	L	06.41	07.05	10	07.01	07.15	less than 10 min		
37	LNI 691	B 739	L	06.45	07.09	10	07.05	07.19			
38	LNI 801	B 738	L	06.50	07.12	10	07.10	07.22	less than 10 min		
39	CTV 608	A 320	T	07.10	07.16	6	07.10	07.16			
40	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.22	10	07.15	07.32	10-20min		
41	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.28	?	?	?	less than 10 min		
42	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.29	?	?	?	10-20 MIN		
43	LNI 748	B 739	L	07.05	07.30	?	07.30	07.30			
44	BTK6174	A 320	T	07.35	07.33	?	?	?	less than 10 min		
45	GIA 449	B 738	L	07.10	07.35	6	07.30	07.41	less than 10 min		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.46	4	07.50	07.50			
47	LNI 262	B 739	T	07.20	07.47	07.20	07.20	07.20			
48	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	6	07.55	07.57	less than 10 min		
49	GIA 304	B 738	L	08.00	07.54	12	08.10	08.06	less than 10 min		
50	GIA 984	A 330	T	06.55	07.57	?	07.20	07.57			
51	GIA 307	B 738	T	07.50	07.57	7	07.50	07.50	less than 10 min		
52	GIA 854	B 738	T	07.40	07.58	18	07.40	07.40	less than 10 min		
53	CTV 987	A 320	L	08.36	08.00	10	08.55	08.10	10-20 min		
54	LNI 571	B 739	T	07.30	08.04	34	07.30	07.30		8:00-9:00	20
55	LNI 861	B 738	L	07.55	08.05	10	08.15	08.15			
56	LNI 971	B 739	T	08.05	08.05	?	08.05	08.05			
57	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.08	12	07.40	07.56			
58	LNI 805	B 739	L	08.10	08.10	20	08.30	08.30			
59	LNI 911	B 738	T	08.05	08.13	8	08.05	08.05			
60	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.15	6	08.20	08.21	less than 10 min		
61	CTV 801	A 320	L	08.46	08.20	40	09.00	09.00			
62	LNI 731	B 738	L	08.25	08.25	20	08.45	08.45	less than 10 min		
63	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.27	?	?	?	less than 10 min		
64	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.30	?	?	?			
65	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	?	08.30	08.30			
66	LNI 748	B 739	T	08.10	08.34	24	08.10	08.10			
67	LNI 645	B 739	L	08.16	08.36	10	08.35	08.46	20-40 min		
68	GIA 449	B 738	T	08.25	08.40	15	08.25	08.25			
69	LNI 836	B 738	T	08.35	08.40	5	08.35	08.35			
70	TGW 2260	A 319	L	08.40	08.42	18	09.00	09.00	less than 10 min		

71	GIA 368	CRK	T	08.45	08.47	10	08.45	08.37	less than 10 min	9:00-10:00	18
72	CPA 780	A 333	T	08.35	08.49	14	08.35	08.35	less than 10 min		
73	LNI 315	B 739	L	08.50	08.56	14	09.10	09.10			
74	CTV 664	A 320	T	09.00	09.04	0	09.00	09.00			
75	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	?	09.05	09.05			
76	GIA 309	B 738	T	08.55	09.05	10	08.55	08.55	less than 10 min		
77	SIA 930	A 333	L	08.55	09.07	6	09.15	09.13	less than 10 min		
78	LNI 786	B 739	T	09.00	09.10	10	09.00	09.00			
79	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.15	25	08.50	08.50	less than 10 min		
80	LNI 226	B 739	T	09.20	09.20	?	09.20	09.20			
81	GIA 306	B 738	L	09.00	09.22	8	09.10	09.30	less than 10 min		
82	LNI 361	B 738	L	09.25	09.27	18	09.45	09.45	less than 10 min		
83	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.30	?	?	?			
84	CTV 802	A 320	T	09.30	09.30	?	09.30	09.30			
85	LNI 951	B 738	T	09.25	09.38	13	09.25	09.25			
86	LNI 646	B 739	T	09.30	09.39	?	09.30	09.39			
87	GIA 341	B 738	L	09.50	09.43	6	10.00	09.49	less than 10 min		
88	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.48	10	09.50	09.38			
89	LNI 680	B 739	T	09.50	09.50	?	09.50	09.50			
90	CTV 784	A 320	T	09.50	09.54	?	09.50	09.54			
91	LNI 791	B 739	L	09.30	09.56	10	09.50	10.06	20-40 min	10:00-11:00	15
92	CTV 643	A 320	L	09.48	10.03	2	10.05	10.05	10-20min		
93	GIA 351	B 738	L	10.00	10.08	8	10.20	10.16	less than 10 min		
94	SJY 224	B 735	L	09.50	10.11	10	09.30	:10:21	10-20 min		
95	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	?	10.15	10.15			
96	SIA 931	A 333	T	10.10	10.21	?	10.10	10.21			
97	GIA 308	B 738	L	10.15	10.23	4	10.25	10.27	less than 10 min		
98	LNI 692	B 739	L	10.12	10.30	10	10.40	10.40			
99	GIA 311	B 738	T	10.10	10.30	15	10.10	10.15			
100	LNI 312	B 739	T	10.30	10.39	9	10.30	10.30			
101	LNI 362	B 738	T	10.25	10.40	15	10.25	10.25			
102	SJY 254	B 738	L	09.15	10.42	10	10.00	10.52	20-40 min		
103	BTK6573	A 320	T	10.35	10.44	?	?	?			
104	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.50	6	10.40	10.56	40 min- 1 hour		
105	GIA 364	CRK	L	11.10	10.56	7	11.20	11.03	less than 10 min		
106	PK-GLI		T	10.58	10.58	?	?	?			
107	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	21	10.45	10.40			

108	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.05	5	11.15	11.10	less than 10 min	11:00-12:00	15
109	GIA 342	B 738	T	11.05	11.15	10	11.05	11.05			
110	GIA 975	A 330	L	10.35	11.17	7	11.25	11.24			
111	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
112	LNI 365	B 739	L	11.15	11.26	9	11.35	11.35	less than 10 min		
113	LNI 970	B 739	L	10.50	11.29	10	11.10	11.39	10-20 min		
114	SJY 254	B 738	T	10.45	11.37	52	10.45	10.45			
115	CTV 665	A 320	L	11.50	11.42	28	12.15	12.10	less than 10 min		
116	CTV 654	A 320	T	11.20	11.44	24	11.20	11.20			
117	CTV 786	A 320	T	11.45	11.45	?	11.45	11.45			
118	GIA 313	B 738	T	11.10	11.47	22	11.10	11.25			
119	CTV 804	A 320	T	11.35	11.50	15	11.35	11.35			
120	LNI 588	B 739	L	11.00	11.51	10	11.30	12.01	10-20 min	12:00-13:00	22
121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.55	10	11.45	11.45	less than 10 min		
122	LNI 227	B 739	L	12.00	12.04	16	12.20	12.20	20-40 MIN		
123	BTTK 7512	B 738	T	11.50	12.06	?	?	?	less than 10 min		
124	CTV 645	A 320	L	12.00	12.08	12	12.20	12.20			
125	LNI 695	B 739	L	11.50	12.10	?	12.10	?			
126	GIA 364	CRK	T	12.00	12.11	18	11.53	12.00	less than 10 min		
127	LNI 807	B 739	L	11.40	12.14	10	12.00	12.24	less than 10 min		
128	LNI 177	B 739	L	11.51	12.17	10	12.10	12.27	20-40 min		
129	CTV 923	A 320	T	12.10	12.19	?	?	?	less than 10 min		
130	CTV 633	A 320	L	11.55	12.21	10	12.15	12.31	20-40 min		
131	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.24	?	?	?	?		
132	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	?	?	?	less than 10 min		
133	GIA 310	B 738	L	11.35	12.27	5	11.45	12.32	20-40 min		
134	LNI 591	B 739	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10	less than 10 min		
135	LNI 837	B 738	L	12.25	12.30	15	12.45	12.45	less than 10 min		
136	LNI 923	B 739	L	12.23	12.30	10	12.40	12.40	10-20 min		
137	CTV 783	A 320	L	11.30	12.38	12	12.50	12.50			
138	LNI 681	B 739	L	11.30	12.42	8	12.50	12.50	20-40 min		
139	SVA 2066	B 744	L	12.40	12.43	?	?	?			
140	CTV 803	A 320	L	12.38	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
141	GIA 312	B 738	L	12.35	12.49	00.00	12.45	12.57	10-20min		
142	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.50	?	?	?	20-40 min		
143	LNI 796	B 739	T	12.50	12.59	9	12.50	12.50	less than 10 min		
144	LNI 313	B 739	L	13.10	13.24	6	13.30	13.30	less than 10 min		

145	LNI 260	B 739	T	12.05	13.30	85	12.05	12.05		13:00-14:00	11
146	LNI 178	B 739	T	13.00	13.34	34	13.00	13.00	less than 10 min		
147	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	14	13.30	13.30			
148	LNI 727	B 738	L	13.40	13.36	24	14.00	14.00	less than 10 min		
149	GIA 670	CRK	L	13.10	13.41	6	13.30	13.47	20-40 min		
150	GIA 315	B 738	T	12.30	13.46	30	12.30	13.16	20-40 min		
151	GIA 347	B 738	L	14.05	13.49	6	14.15	13.55	less than 10 min		
152	GIA 314	A 332	L	13.50	13.56	6	14.00	14.02	less than 10 min		
153	LNI 910	B 739	T	13.30	13.56	26	13.30	13.30			
154	LNI 363	B 738	L	13.45	14.00	5	14.05	14.05	less than 10 min		
155	LNI 736	B 739	T	13.30	14.01	31	13.30	13.30		14:00-15:00	16
156	GIA 317	B 738	T	13.30	14.03	22	13.30	13.41	less than 10 min		
157	LNI 577	B 738	T	13.50	14.06	16	13.50	13.50	less than 10 min		
158	JSA 247	A 320	L	14.05	14.10	15	14.25	14.25	10-20 min		
159	GIA 355	B 738	L	14.20	14.23	9	14.50	14.32	less than 10 min		
160	LNI 709	B 739	L	14.15	14.26	9	14.35	14.35	10-20min		
161	LNI 749	B 739	L	13.35	14.30	10	13.55	14.40			
162	GIA 365	CRK	L	14.40	14.34	5	14.50	14.39	10-20 min		
163	LNI 749	B 739	T	14.35	14.35	?	14.35	14.35			
164	LNI 860	B 738	T	14.45	14.44	10	14.45	14.34			
165	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.45	6	14.10	14.51	10-20 min		
166	CTV 655	A 320	L	14.00	14.50	10	14.20	15.00	less than 10 min		
167	GIA 671	CRK	T	14.55	14.51	6	14.55	14.45	less than 10 min		
168	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.53	?	?	?			
169	LNI 366	B 738	T	14.45	14.58	13	14.45	14.55			
170	LNI 864	B 739	T	15.00	15.00	?	15.00	15.00	less than 10 min		
171	CTV 607	A 320	L	13.40	15.06	10	14.00	15.16	20-40 min	15:00-16:00	20
172	CTV 805	A 320	L	14.40	15.11	10	15.00	15.21	less than 10 min		
173	JSA 248	A 320	T	15.05	15.14	9	15.05	15.05	10-20 MIN		
174	GIA 316	B 738	L	14.55	15.16	7	15.05	15.23	10-20 min		
175	GIA 319	A 332	T	15.00	15.18	18	15.00	15.00	less than 10 min		
176	SJY 563	B 733	L	14.40	15.24	10	15.00	15.34	10 min		
177	IDX 327	A 320	L	14.45	15.25	?	?	?	?		
178	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.36	16	14.55	15.20	less than 10 min		
179	LNI 917	B 738	L	14.55	15.37	10	15.15	15.47	20-40 min		
180	GIA 338	B 738	T	15.35	15.39	9	15.35	15.30	less than 10 min		
181	CTV 647	A 320	L	15.36	15.40	15	15.55	15.55			

182	LNI 582	B 739	L	14.45	15.44	28	15.05	16.12	10-20min		
183	PK-LAV		T	15.46	15.46	?	?	?			
184	BTK 7515	B 738	L	15.35	15.49	?	?	?	less than 10 min		
185	SJY 255	B 738	L	15.25	15.52	10	15.45	16.02			
186	LNI 268	B 738	T	15.15	15.54	39	15.15	15.15			
187	IDX 326	A 320	T	15.10	15.55	?	?	?	40 min- 1 hour		
188	LNI 649	B 739	L	15.11	15.56	10	15.30	16.06	40 min- 1 hour		
189	GIA 365	CRK	T	15.40	15.57	12	15.40	15.45	less than 10 min		
190	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10			
191	LNI 707	B 739	L	15.30	16.14	10	15.50	16.24			
192	SJY 235	B 735	T	15.40	16.23	38	15.40	15.45	less than 10 min	16:00-17:00	12
193	GAI 321	B 738	T	15.50	16.24	9	15.50	16.05	10-20 min		
194	GIA 344	B 738	T	16.35	16.34	6	16.35	16.28	less than 10 min		
195	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.42	?	?	?	less than 10 min		
196	SVA 2067	B 744	T	15.55	16.43	?	?	?			
197	SJY 255	B 738	T	16.30	16.44	14	16.30	16.30			
198	LNI 838	B 738	T	16.45	16.45	?	16.45	16.45			
199	LNI 581	B 739	T	16.30	16.48	68	15.40	15.40			
200	CTV 922	A 320	L	16.55	16.51	?	?	?	less than 10 min		
201	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.54	?	?	?	less than 10 min		
202	LNI 265	B 739	L	15.50	16.59	11	17.10	17.10	less than 10 min	17:00-18:00	14
203	BTK 7517	B 738	L	17.15	17.02	?	?	?	less than 10 min		
204	CTV 787	A 320	L	16.55	17.05	10	17.15	17.15	less than 10 min		
205	LNI 693	B 739	T	16.50	17.05	15	16.50	16.50			
206	GIA 372	B 738	L	16.35	17.06	5	16.55	17.11.00	less than 10 min		
207	GIA 293		T	17.12	17.12	?	?	?			
208	CPA 781	A 333	L	17.17	17.18	6	17.40	17.24	less than 10 min		
209	CTV 814	A 320	T	17.25	17.20	?	?	?	less than 10 min		
210	CTV 181	A 320	L	17.20	17.21	?	?	?	less than 10 min		
211	CTV 813	A 320	L	17.10	17.24	6	17.30	17.30	less than 10 min		
212	GIA 448	B 738	L	17.15	17.28	7	17.25	17.35	10-20min		
213	GIA 320	B 738	L	17.35	17.39	7	17.45	17.46	less than 10 min		
214	SLK 226	A 320	L	17.39	17.46	6	17.52	17.52	10-20min		
215	LNI 780	B 739	T	17.50	17.55	5	17.50	17.50			
216	IDX 323	A 320	L	18.00	18.00	?	?	?			
217	LNI 642	B 739	T	17.30	18.01	31	17.30	17.30			
218	GIA 367	CRK	L	18.05	18.06	8	18.15	18.14	less than 10 min		

219	PK-TW		T	18.09	18.09					18:00-19:00	27
220	GIA 3709	AT 72	L	17.25	18.11	7	17.45	18.18	20-40 min		
221	CTV 877	A 320	T	17.50	18.13	23	17.50	17.50	less than 10 min		
222	LNI 972	B 739	L	16.45	18.14	10	17.05	18.24	40min-1 hour		
223	CTV 812	A 320	T	18.10	18.16	6	18.10	18.10	less than 10 min		
224	CTV 901	A 320	L	18.20	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 min		
225	CTV 646	A 320	T	18.20	18.20	?	?	?	less than 10 min		
226	CTV 878	A 320	L	18.20	18.24	16	18.40	18.40			
227	GIA 448	B 738	T	18.10	18.26	16	18.10	18.10			
228	LNI 696	B 739	L	17.48	18.27	10	18.20	18.37	10-20min		
229	LNI 950	B 738	L	17.05	18.31	10	17.25	18.41	20-40 min		
230	GIA 373	B 738	T	17.45	18.33	18	18.20	18.15	10-20 min		
231	CTV 637	A 320	L	18.30	18.34	16	18.50	18.50	less than 10 min		
232	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.37	?	?	?	less than 10 min		
233	GIA 323	A 330	T	18.00	18.39	14	18.00	18.25	less than 10 min		
234	N 336 BC		T	18.42	18.42	?	?	?			
235	GIA 322	B 738	L	18.35	18.44	5	18.45	18.49	20-40 min		
236	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	?	?	?			
237	SLK 225	A 320	T	18.40	18.47	14	18.40	18.33	less than 10 min		
238	GIA 349	B 738	L	19.10	18.48	7	19.20	18.55	less than 10 min		
239	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	10-20min		
240	GIA 325	B 738	T	18.40	18.52	12	18.40	18.40	less than 10 min		
241	LNI 188	B 738	L	18.45	19.00	?	19.00	19.00	less than 10 min		
242	LNI 696	B 739	T	19.00	19.00	?	?	?			
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.00	?	19.00	19.00			
244	LNI 787	B 739	L	17.45	19.03	10	18.05	19.13	10-20min	19:00-20:00	14
245	LNI 682	B 739	T	18.45	19.13	28	18.45	18.45			
246	N336BC	-	L	?	19.15	?	?	?			
247	GIA 367	CRK	T	19.10	19.17	21	19.10	18.56	less than 10 min		
248	SIY 234	B 735	L	19.18	19.19	16	19.35	19.35	10-20min		
249	CTV 636	A 320	T	19.20	19.24	4	19.20	19.20			
250	LNI 730	B 738	T	18.05	19.37	92	18.05	18.05	less than 10 min		
251	GIA 324	B 738	L	19.35	19.40	12	19.45	19.52	10-20min		
252	LNI 585	B 739	T	18.45	19.40	55	18.45	18.45			
253	PK-WGG		T	19.45	19.45	?	?	?			
254	GIA 327	B 738	T	19.30	19.50	20	19.30	19.30			
255	LNI 189	B 738	T	19.45	19.53	8	19.45	19.45			

256	GIA 630	CRK	L	19.50	19.56	9	19.00	19.05	less than 10 min		
257	BTK 7520	A 320	T	19.50	19.56	?	?	?	10-20 MIN		
258	LNI 824	B 738	T	20.00	20.03	3	20.00	20.00		20:00-21:00	9
259	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.06	?	?	?	less than 10 min		
260	LNI 737	B 739	T	19.45	20.17	?	19.45	20.17			
261	LNI 592	B 738	L	19.38	20.22	10	19.50	20.32	10-20min		
262	CTV 789	A 320	L	20.25	20.24	21	20.45	20.45	less than 10 min		
263	LNI 225	B 739	L	20.25	20.29	16	20.45	20.45	10-20min		
264	GIA 329	B 738	T	20.30	20.43	13	20.30	20.30	less than 10 min		
265	SIY 570	B 735	T	20.20	20.45	25	20.20	20.20			
266	GIA 855	B 738	L	20.45	20.48	7	20.55	20.55		21:00-22:00	14
267	RBA 795	A 320	L	21.15	21.01						
268	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.09	?	?	?	less than 10 min		
269	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25			
270	CTV 819	A 320	L	21.05	21.17	8	21.25	21.25			
271	CTV 809	A 320	L	19.25	21.22	10	19.45	21.32			
272	CAL 751	A 333	L	21.20	21.25	11	21.30	21.36			
273	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.30	?	?	?	20-40 min		
274	BTK 7581	B 738	T	20.55	21.34	?	?	?			
275	CTV 807	A 320	L	21.20	21.35	5	21.40	21.40			
276	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.38						
277	AXM 363	A 320	T	20.50	21.45	15	20.50	21.30	less than 10 min		
278	LNI 595	B 739	T	21.30	21.51	?	?	?	less than 10 min		
279	LNI 800	B 739	T	20.45	21.53	68	20.45	20.45			
280	GIA 326	B 738	L	21.55	21.57	8	21.05	21.05			
281	PK- GLX		T	22.03	22.03	?	?	?			
282	GIA 328	A 332	L	21.40	22.06	9	21.50	22.15			
283	AXM 362	A 320	L	20.10	?	?	20.20	?	?		
284	IDX 8298	A 320	L	?	?	?	?	?			

Data Survey Flight AwareA1:L223

Date : Kamis/ 23 / 2 / 2017

Total arr&dept : 137 & 148

				Waktu						Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Take Off Rn	take off Actual	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay		
				Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay		
1	CTV 815	A 320	L	05.20	05.07	33	05.35	05.40		5:00-6:00	14
2	CTV 986	A 320	T	05.00	05.10	10	05.00	05.00			
3	CTV 816	A 320	T	05.05	05.18	13	05.05	05.05			
4	BTK 7511	B 738	L	06.45	05.23	?	?	?	less than 10 min		
5	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	?	05.25	05.25			
6	CTV 800	A 320	T	05.15	05.26	1	05.15	05.15			
7	GIA 303	B 738	T	05.25	05.28	10	05.25	05.18			
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.33	10	05.00	05.23	20-40 min		
9	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.39	?	?	?			
10	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.41	?	?	?	10-20 min		
11	CTV 650	A 320	T	05.35	05.44	9	05.35	05.35			
12	GIA 631	CRK	T	05.40	05.47	8	05.40	05.39	less than 10 min		
13	LNI 310	B 739	T	05.45	05.47	2	05.45	05.45			
14	CTV 879	A 320	T	05.45	05.55	10	05.45	05.45			
15	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	?	06.05	06.05		6:00-7:00	16
16	CTV 630	A 320	T	06.10	06.08	10	06.10	05.58			
17	CAL 752	A 333	T	06.05	06.13	12	06.05	06.01			
18	BTK 6579	A 320	T	06.15	06.15	?	?	?	less than 10 min		
19	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.17	27	05.50	05.50	less than 10 min		
20	LNI 690	B 739	L	06.10	06.20	10	06.30	06.30			
21	LNI 979	B 739	T	06.00	06.23	23	06.00	06.00			
22	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	?	?	?	less than 10 min		
23	CTV 652	A 320	T	06.30	06.32	2	06.30	06.30	less than 10 min		
24	GIA 305	A 332	T	06.20	06.34	19	06.20	06.15	less than 10 min		
25	RBA	A 320	T	06.30	06.37	?	?	?	less than 10 min		
26	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.38	13	06.25	06.25			
27	GIA 302	B 738	L	06.45	06.47	7	06.55	06.54	less than 10 min		
28	LNI 823	B 738	L	06.41	06.51	10	07.01	07.01			
29	SJY 269	B 733	T	06.40	06.55	15	06.40	06.40	less than 10 min		

30	LNI 748	B 739	L	07.10	06.59	31	07.30	07.30		7:00-8:00	22
31	CTV 811	A 320	L	06.41	07.01	?	07.01	?			
32	WON 1800		L	?	07.01	?	?	?			
33	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	31	06.30	06.30			
34	LNI 691	B 739	L	06.45	07.04	1	07.05	07.05			
35	LNI 801	B 738	L	06.50	07.14	10	07.10	07.24	less than 10 min		
36	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.18	5	07.15	07.23	10-20 min		
37	LNI 690	B 739	T	06.55	07.18	23	06.55	06.55			
38	LNI 918	B 738	L	07.05	07.24	1	07.25	07.25			
39	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.25	?	?	?	10-20 MIN		
40	LNI 929	B 739	L	06.33	07.28	10	06.50	07.38			
41	CTV 642	A 320	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30			
42	GIA 449	B 738	L	07.20	07.31	6	07.30	07.37	less than 10 min		
43	LNI 962	B 739	T	07.05	07.34	29	07.05	07.05			
44	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50			
45	GIA 304	B 738	L	07.50	07.46	6	08.10	07.52	less than 10 min		
46	GIA 350	B 738	T	06.35	07.47	12	06.35	07.35	less than 10 min		
47	GIA 307	B 738	T	07.50	07.50	10	07.50	07.45			
48	GIA 854	B 738	T	07.40	07.51	12	07.40	07.39			
49	CTV 987	A 320	L	07.36	07.53	2	07.55	07.55			
50	LNI 861	B 738	L	07.55	07.57	18	08.15	08.15			
51	AWQ 7689	A 320	T	07.40	07.59	00.00	07.40	07.47			
52	BTK 6370	B 739	L	07.30	08.00	?	?	?			
53	GIA 368	CRK	L	07.35	08.03	9	07.55	08.12		8:00-9:00	16
54	LNI 911	B 738	T	08.05	08.05	?	08.05	08.05			
55	WON 1839		T	08.05	08.05	?	?	?			
56	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.12	7	08.20	08.19	less than 10 min		
57	LNI 805	B 739	L	08.10	08.19	11	08.30	08.30			
58	BTK 6931	B 739	T	08.20	08.20	?	?	?	less than 10 min		
59	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.31	?	?	?	less than 10 min		
60	CTB 801	A 320	L	08.40	08.32	28	09.00	09.00			
61	LNI 836	B 738	T	08.35	08.35	?	08.35	08.35			
62	TGW 2260	A 320	L	08.40	08.37	23	09.00	09.00			
63	GIA 449	B 738	T	08.25	08.39	14	08.25	08.25			

64	LNI 571	B 739	T	07.30	08.41	71	07.30	07.30			
65	LNI 315	B 739	L	08.50	08.45	25	09.10	09.10			
66	CPA 780	A 333	T	08.35	08.50	15	08.35	08.35	less than 10 min		
67	GIA 368	CRK	T	08.45	08.58	13	08.45	08.45			
68	GIA 306	B 738	L	09.00	08.59	11	09.10	09.10	less than 10 min		
69	CTV 664	A 320	T	09.00	09.01	1	09.00	09.00			
70	SNI 930	A 333	L	08.55	09.03	7	09.15	09.10			
71	IDX B297	A 320	T	09.05	09.05	?	?	?	20-40 MIN		
72	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	?	09.05	09.05			
73	LNI 645	B 739	L	08.16	09.09	10	08.35	09.19	20-40 min		
74	GIA 3709	AT 72	T	08.50	09.09	19	08.50	08.50	less than 10 min		
75	GIA 309	B 738	T	08.55	09.11	18	08.55	08.53	less than 10 min		
76	CTV 653	A 320	L	09.00	09.13	7	09.20	09.20			
77	LNI 786	B 739	T	09.00	09.21	21	09.00	09.00			
78	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	?	09.25	09.25			
79	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.29	?	?	?	less than 10 min		
80	LNI 646	B 739	T	09.30	09.29	10	09.30	09.19	less than 10 min		
81	CTV 631	A 320	L	09.40	09.33	27	10.00	10.00			
82	LNI 361	B 738	L	09.25	09.38	7	09.45	09.45			
83	LNI 791	B 739	L	09.30	09.40	10	09.50	09.50			
84	PK-GLP		T	09.40	09.40	?	?	?			
85	SJY 224	B 735	L	09.15	09.42	10	09.30	09.52			
86	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.44	10	09.50	09.34	less than 10 min		
87	LNI 680	B 739	T	09.50	09.50	?	09.50	09.50	less than 10 min		
88	CTV 784	A 320	T	09.50	09.53	3	09.50	09.50	less than 10 min		
89	GIA 341	B 738	L	09.50	09.55	6	10.10	10.01	less than 10 min		
90	SJY 254	B 738	L	09.40	10.12	10	10.00	10.22	20-40 MIN		
91	LNI 226	B 739	T	09.20	10.14	54	09.20	09.20			
92	SIA 931	A 333	T	10.10	10.17	22	10.10	09.55	less than 10 min		
93	GIA 308	B 738	L	10.15	10.19	7	10.25	10.26	less than 10 min		
94	LNI 169	B 738	T	10.30	10.21	21	10.00	10.00			
95	GIA 311	B 738	T	10.10	10.25	15	10.10	10.10			
96	PK-GFQ		T	10.25	10.25	?	?	?			
97	WON 1839		L	?	10.26	?	?	?			
										9:00-10:00	21
										10:00-11:00	15

98	LNI 692	B 739	L	10.20	10.32	8	10.40	10.40			
99	CTV 643	A 320	L	09.48	10.35	10	10.05	10.45	10-20 min		
100	CTV 810	A 320	T	10.40	10.40	?	10.40	10.40			
101	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.46	?	?	?	less than 10 min		
102	BTK 6197	A 320	L	10.50	10.52	?	?	?			
103	bTK 7513	B 738	L	11.05	10.57	?	?	?	less than 10 min		
104	LNI 922	B 739	T	10.15	10.59	44	10.15	10.15			
105	LNI 871	B 739	L	10.50	11.02	8	11.10	11.10	10-20 min		
106	GIA364	CRK	L	11.10	11.05	8	11.20	11.13	less than 10 min		
107	GIA 351	B 738	L	10.00	11.09	7	10.20	11.16	?		
108	SJY 225	B 733	T	10.50	11.09	19	10.50	10.50			
109	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.15	7	11.15	11.22	less than 10 min		
110	IDX 393	A 320	L	12.00	11.16	?	?	?	less than 10 min		
111	GIA 354	B 738	T	10.45	11.17	19	10.45	10.58			
112	LNI 982	B 738	L	11.10	11.19	11	11.30	11.30			
113	GIA 985	A 330	L	10.25	11.22	6	10.45	11.28			
114	CTV 9702	A 320	L	10.45	11.27	10	11.05	11.37	less than 10 min		
115	AWQ 321	A 320	L	10.25	11.30	5	10.30	11.35			
116	LNI 312	B 739	T	10.30	11.32	62	10.30	10.30			
117	GIA 313	B 738	T	10.10	11.34	24	11.10	11.10			
118	CTV 654	A 320	T	11.20	11.36	16	11.20	11.20			
119	GIA 310	B 738	L	11.35	11.37	7	11.45	11.44	20-40 min		
120	LNI 692	B 739	T	11.20	11.42	22	11.20	11.20			
121	CTV 386	A 320	T	11.45	11.45	?	11.45	11.45			
122	CTV 665	A 320	L	11.55	11.47	28	12.15	12.15	less than 10 min		
123	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 MIN		
124	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.51	?	?	?	less than 10 min		
125	BTK 6284	A 320	T	11.35	11.53	?	?	?	20-40 MIN		
126	CTV 804	A 320	T	11.35	11.55	20	11.35	11.35			
127	LNI 588	B 739	L	11.10	11.58	10	11.30	12.08			
128	LNI 973	B 739	T	11.50	12.00	10	11.50	11.50			
129	GIA 342	B 738	T	11.05	12.09	14	11.05	11.55			
130	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.12	20	11.45	11.52			
131	LNI 916	B 738	T	12.10	12.15	5	12.10	12.10			

11:00-12:00

24

132	LNI 837	B 738	L	12.25	12.17	28	12.45	12.45	less than 10 min	12:00-13:00	15
133	CTV 923	A 320	T	12.10	12.23	13	12.10	12.10			
134	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	?	?	?	less than 10 min		
135	SVA 2070	B 744	L	12.40	12.27	?	?	?			
136	GIA 364	CRK	T	12.00	12.29	20	12.00	12.00	less than 10 min		
137	AWQ 386	A 320	T	10.55	12.33	00.00	10.55	12.18	40 min- 1 hour		
138	GIA 312	B 738	L	12.35	12.37	6	12.45	12.43	less than 10 min		
139	LNI 681	B 739	L	11.30	12.41	9	12.50	12.50	10-20 min		
140	LNI 227	B 739	L	12.00	12.43	10	12.20	12.53	10-20 MIN		
141	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
142	GIA 315	B 738	T	12.30	12.50	14	12.30	12.36	20 - 40 min		
143	LNI 260	B 739	T	12.05	12.59	54	12.05	12.05			
144	JSA 247	A 320	L	13.05	13.06	19	13.25	13.25	10-20 min	13:00-14:00	16
145	LNI 266	B 739	T	13.05	13.10	5	13.05	13.05			
146	LNI 178	B 739	T	13.00	13.12	12	13.00	13.00			
147	LNI 695	B 739	L	11.50	13.32	10	12.10	13.42	10-20 MIN		
148	LNI 923	B 739	L	12.23	13.36	10	12.40	13.46	10-20 min		
149	LNI 727	B 738	L	13.40	13.38	22	14.00	14.00	less than 10 min		
150	GIA 314	A 332	L	13.50	13.44	7	14.00	13.51	less than 10 min		
151	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55			
152	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	?	13.45	13.45			
153	GIA 317	B 738	T	13.30	13.48	18	13.30	13.30			
154	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.50	?	?	?	10-20 MIN		
155	LNI 736	B 739	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30			
156	GIA 670	CRK	L	13.10	13.54	6	13.30	14.00	20-40 min		
157	CTV 644	A 320	T	13.30	13.54	24	13.30	13.30			
158	GIA 347	B 738	L	13.55	13.58	8	14.15	14.06	less than 10 min		
159	CTV 632	A 320	T	12.45	14.00	75	12.45	12.45			
160	LNI 363	B 738	L	13.45	14.02	3	14.05	14.05	less than 10 min		
161	LNI 313	B 739	L	13.10	14.05	10	13.30	14.15	10-20 MIN		
162	CTV 808	A 320	T	13.55	14.05	10	13.55	13.55	less than 10 min		
163	LNI 577	B 738	T	13.50	14.08	18	13.50	13.50	less than 10 min		
164	JSA 248	A 320	T	14.05	14.12	8	14.05	14.05	10-20 MIN		
165	CTV 655	A 320	L	14.00	14.15	00.00	14.20	14.20	less than 10 min		

166	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.20	6	14.10	14.26	10-20 min	14:00-15:00	14
167	LNI 910	B 739	T	13.30	14.27	57	13.30	13.30			
168	CTV 607	A 320	L	13.40	14.36	10	14.00	14.46	20-40 min		
169	GIA 355	B 738	L	14.20	14.40	5	14.40	14.45	less than 10 min		
170	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	?	14.45	14.45			
171	CTV 805	A 320	L	15.00	14.53	?	?	?	less than 10 min		
172	LNI 582	B 739	L	14.25	14.55	10	15.05	15.05	less than 10 min		
173	IDX 327	A 320	L	14.45	14.55	?	?	?	less than 10 min	15:00-16:00	13
174	GIA 671	CRK	T	14.55	15.01	11	14.55	14.50	less than 10 min		
175	LNI 917	B 739	L	14.55	15.05	10	15.15	15.15	20-40 min		
176	GIA 319	A 332	T	15.00	15.12	17	15.00	14.55	less than 10 min		
177	GIA 365	CRK	L	14.40	15.13	6	14.50	15.19	10-20 min		
178	PK-LJI		T	15.20	15.20	?	?	?			
179	LNI 864	B 739	T	15.00	15.22	22	15.00	15.00	less than 10 min		
180	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.24	24	14.55	15.00	10-20 MIN		
181	LNI 860	B 738	T	14.04	15.26	41	14.45	14.45			
182	PK-GLU		T	15.28	15.28	?	?	?			
183	SJY 563	B 733	L	14.40	15.30	10	15.00	15.40	less than 10 min		
184	GIA 338	B 738	T	15.35	15.45	10	15.35	15.35	less than 10 min		
185	IDX 326	A 320	T	15.10	15.48	?	?	?	40 min- 1 hour	16:00-17:00	12
186	LNI 839	B 738	L	15.40	15.55	5	16.00	16.00			
187	LNI 261	B 739	L	15.25	16.04	10	15.45	16.14	10-20 min		
188	LNI 581	B 739	T	15.40	16.04	24	15.40	15.40			
189	SVA 2071	B 739	T	15.00	16.05	?	15.55	16.05			
190	GIA 365	A 320	T	15.40	16.09	19	15.40	15.50	less than 10 min		
191	LNI 269	B 739	L	14.50	16.15	10	16.10	16.25	less than 10 min		
192	GIA 316	B 738	L	14.55	16.21	9	15.05	16.30	10-20 min		
193	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.26	?	?	?	less than 10 min		
194	GIA 372	B 738	L	16.35	16.37	5	16.55	16.42	less than 10 min		
195	GIA 344	B 738	T	16.35	16.42	14	16.35	16.28	less than 10 min		
196	CTV 922	A 320	L	16.35	16.47	8	16.55	16.55	less than 10 min		
197	LNI 838	B 738	T	16.45	16.52	7	16.45	16.45			
198	BTK 7502	CRK	T	15.05	16.59	?	?	?	20-40 MIN		
199	LNI 317	B 739	L	16.50	17.01	9	17.10	17.10			

200	CTV 787	A 320	L	16.55	17.07	8	17.15	17.15	less than 10 min	17:00-18:00	20
201	LNI 704	B 744	T	16.30	17.08	38	16.30	16.30			
202	LNI 220	B 739	T	15.15	17.13	118	15.15	15.15			
203	CTV 813	A 320	L	17.10	17.14	16	17.30	17.30	less than 10 min		
204	CPA 381	A 333	L	17.17	17.17	7	17.40	17.24	less than 10 min		
205	LNI 598	B 739	L	16.00	17.22	?	15.50	?	10-20 min		
206	GIA 448	B 738	L	17.15	17.24	7	17.25	17.31	10-20 min		
207	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	?	17.30	17.30	less than 10 min		
208	CTV 814	A 320	T	17.25	17.33	8	17.25	17.25	less than 10 min		
209	GIA 321	B 738	T	15.50	17.34	19	15.50	17.15	10-20 MIN		
210	LNI 972	B 739	L	16.45	17.36	10	17.05	17.46	40 min- 1 hour		
211	GIA 320	B 738	L	17.35	17.44	6	17.45	17.50	less than 10 min		
212	LNI 368	B 739	T	17.45	17.45	?	17.45	17.45			
213	GIA 373	B 738	T	17.45	17.50	13	17.45	17.37	10-20 MIN		
214	LNI 787	B 739	L	17.45	17.55	10	18.05	18.05	10-20 min		
215	LNI 950	B 738	L	17.05	17.55	10	17.25	18.05	20-40 min		
216	LNI 693	B 739	T	16.50	17.56	66	16.50	16.50			
217	CTV 877	A 320	T	17.50	17.57	7	17.50	17.50	less than 10 min		
218	LNI 965	B 739	L	17.11	17.58	10	17.30	18.08		18:00-19:00	23
219	CTV 181	A 320	L	17.00	18.04	10	17.20	18.14	less than 10 min		
220	LNI 730	B 738	T	18.05	18.05	?	18.05	18.05	less than 10 min		
221	SLK 226	A 320	L	17.29	18.08	5	17.50	18.13	10-20 min		
222	GIA 3709	AT 72	L	17.25	18.12	4	17.45	18.16	20-40 min		
223	CTV 812	A 320	T	18.10	18.16	6	18.10	18.10	less than 10 min		
224	LNI 780	B 739	T	17.50	18.19	29	17.50	17.50			
225	CTV 901	A 320	L	18.20	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 min		
226	CTV 878	A 320	L	18.30	18.24	16	18.40	18.40			
227	GIA 448	B 738	T	18.10	18.28	18	18.10	18.10	less than 10 min		
228	GIA 367	CRK	L	18.05	18.31	7	18.15	18.38	less than 10 min		
229	GIA 323	A 330	T	18.00	18.36	23	18.00	18;13	less than 10 min		
230	LNI 224	B 739	T	17.50	18.40	50	17.50	17.50			
231	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.41	?	?	?	less than 10 min		
232	GIA 349	B 738	L	19.10	18.44	6	19.20	18.50	less than 10 min		
233	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	?	?	?	less than 10 min		

234	CTV 183	A 320	L	18.00	18.47	10	18.20	18.57	10-20 min		
235	LNI 188	B 738	L	18.45	18.50	10	19.00	19.00	less than 10 min		
236	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	10-20 min		
237	LNI 975	B 739	L	18.26	18.51	10	18.45	19.01	less than 10 min		
238	GIA 322	B 738	L	18.35	18.53	7	18.45	19.00	20-40 min		
239	GIA 325	B 738	T	18.40	18.55	18	18.40	18.37	less than 10 min		
240	CTV 646	A 320	T	18.20	18.59	39	18.20	18.20	less than 10 min		
241	LNI 737	B 739	L	18.50	19.00	10	19.10	19.10	less than 10 min	19:00-20:00	14
242	LNI 682	B 739	T	18.45	19.03	18	18.45	18.45			
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.05	5	19.00	19.00			
244	LNI 696	B 739	L	18.00	19.08	23	18.20	19.31	less than 10 min		
245	SLK 225	A 320	T	18.40	19.11	14	18.40	18.57	less than 10 min		
246	GIA 367	CRK	T	19.10	19.18	8	19.10	19.10	less than 10 min		
247	CTV 817	A 320	L	19.20	19.21	19	19.40	19.40	less than 10 min		
248	CTV 636	A 320	T	19.20	19.24	4	19.20	19.20			
249	SJY 234	B 735	L	19.18	19.26	9	19.35	19.35	20-40 min		
250	LNI 314	B 739	T	19.15	19.27	12	19.15	19.15			
251	LNI 948	B 738	L	18.50	19.29	10	19.10	19.39	10-20 min		
252	GIA 324	B 738	L	19.35	19.39	6	19.45	19.45	10-20 min		
253	LNI 919	B 739	L	19.40	19.42	18	20.00	20.00	20-40 min		
254	GIA 630	CRK	L	18.50	19.46	8	19.00	19.54	less than 10 min		
255	GIA 327	B 738	T	19.30	19.56	13	19.30	19.43	20-40 MIN	20:00-21:00	15
256	WON1813		T	20.01	20.01	?	?	?			
257	LNI 585	B 739	T	18.45	20.06	81	18.45	18.45			
258	CTV 902	A 320	T	20.10	20.09	10	20.10	19.59	less than 10 min		
259	LNI 696	B 739	T	19.00	20.11	71	19.00	19.00			
260	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.13	?	?	?	10-20 MIN		
261	LNI 990	B 739	T	19.45	20.15	30	19.45	19.45			
262	AXM 362	A 320	L	20.10	20.18	2	20.20	20.20	less than 10 min		
263	LNI 824	B 738	T	20.00	20.23	23	20.00	20.00			
264	LNI 592	B 738	L	19.39	20.27	24	19.50	20.51	10-20 min		
265	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45			
266	CTV 184	A 320	T	19.55	20.38	43	19.55	19.55			
267	GIA 329	B 738	T	20.30	20.43	13	20.30	20.30			

268	GIA 855	B 738	L	20.45	20.45	5	20.55	20.50	less than 10 min		
269	LNI 319	B 739	L	18.40	20.49	10	19.00	20.59	more than 1 hour		
270	CTV 806	A 320	T	21.00	21.00	?	21.00	21.00	less than 10 min		
271	AXM 363	A 320	T	20.50	21.03	13	20.50	20.50	less than 10 min	21:00-22:00	13
272	LNI 225	B 739	L	20.25	21.11	10	20.45	21.21	10-20 min		
273	IDX 8298	A 320	L	20.55	21.17	?	?	?	less than 10 min		
274	CTV 819	A 320	L	21.08	21.19	6	21.25	21.25	less than 10 min		
275	CAL 751	A 333	L	21.20	21.23	12	21.20	21.35	10-20 min		
276	GIA 326	B 738	L	20.55	21.26	7	21.05	21.33	10-20 min		
277	LNI 595	B 739	T	21.30	21.28	10	21.30	21.18	less than 10 min		
278	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.31	?	?	?	less than 10 min		
279	CTV 807	A 320	L	21.20	21.35	5	21.40	21.40	less than 10 min		
280	LNI 800	B 739	T	20.45	21.38	53	20.45	20.45			
281	CTV 903	A 320	L	21.35	21.43	12	21.55	21.55	less than 10 min		
282	GIA 328	A 332	L	21.40	21.48	7	21.50	21.55	less than 10 min		
283	BTK 7518	B 738	T	20.55	21.48	?	?	?			
284	IDX 7681	A 320	T	21.30	22.03	?	?	?	20-40 MIN	22:00-23:00	2
285	AWQ 387	A 320	L	19.50	22.20	5	20.00	22.35	more than 1 hour		

Data Survey FlightAware

Date : Jumat/ 24 / 2 / 2017

Total Arrival & dept : 154 & 132

Total Arrival & dept : 154 & 132				Waktu								
No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Take Off Rn	take off Actual	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay	Periode	Peak Hour	
				Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay			
1	CTV 816	A 320	T	05.05	05.14	9	05.05	05.05		5:00-6:00	13	
2	CTV 800	A 320	T	05.15	05.18	3	05.15	5:15				
3	CTV 815	A 320	L	05.16	05.20	24	05.35	05.40				
4	LNI 708	B 739	T	05.25	05.33	8	05.25	05.25				
5	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.36	?	?	?	less than 10 minutes			
6	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.39	?	?	?	less than 10 minutes			
7	GIA 303	B 738	T	05.25	05.41	16	05.25	05.25	less than 10 minutes			
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.43	11	05.00	05.32	20-40 min			
9	SJY 268	B 733	L	05.35	05.45	10	05.55	05.55	less than 10 minutes			
10	GIA 631	CRK	T	05.40	05.45	10	05.40	05.35	less than 10 minutes			
11	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	?	05.45	05.45				
12	CTV 879	A 320	T	05.45	05.53		05.45	05.45				
13	CTV 650	A 320	T	05.35	05.57	22	05.35	05.35				
14	LNI 979	B 739	T	06.00	06.03	3	06.00	06.00		6:00-7:00	18	
15	CAL 752	A 333	T	06.05	06.07	13	06.05	05.54	less than 10 minutes			
16	CTV 630	A 320	T	06.10	06.12	2	06.10	06.10				
17	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.15	?	?	?	less than 10 minutes			
18	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.15	10	05.00	06.05	less than 10 minutes			
19	LNI 690	B 739	L	06.10	06.21	9	06.30	06.30				
20	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.23	10	06.25	06.13				
21	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	?	?	?	less than 10 minutes			
22	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.30	?	?	?	less than 10 minutes			
23	LNI 806	B 739	T	06.30	06.32	2	06.30	06.30	less than 10 minutes			
24	LNI 311	B 739	L	06.20	06.34	6	06.40	06.40				
25	CTV 821	A 320	T	06.20	06.37	17	06.20	06.20				
26	SJY 269	B 733	T	06.40	06.40	?	06.40	06.40	less than 10 minutes			
27	GIA 350	B 738	T	06.35	06.45	10	06.35	06.35	less than 10 minutes			
28	GIA 302	B 738	L	06.45	06.49	5	06.55	06.54	less than 10 minutes			
29	LNI 823	B 738	L	06.41	06.53	8	07.01	07.01				
30	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	?	06.55	06.55				
31	LNI 367	B 739	L	07.00	07.00	20	07.20	07.20				
32	LNI 691	B 739	L	06.45	07.03	2	07.05	07.05				

33	LNI 801	B 738	L	06.50	07.09	1	07.10	07.10		7:00-8:00	18
34	LNI 918	B 738	L	07.05	07.12	13	07.25	07.25			
35	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.16	4	07.15	07.20	10-20 min		
36	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.18	?	?	?	less than 10 minutes		
37	LNI 929	B 739	L	06.33	07.21	10	06.50	07.31	10-20 min		
38	LNI 262	B 739	T	07.20	07.23	3	07.20	07.20			
39	CTV 811	A 320	L	06.41	07.26	10	07.01	07.36	less than 10 minutes		
40	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30	less than 10 minutes		
41	GIA 449	B 738	L	07.20	07.33	6	07.30	07.39	less than 10 minutes		
42	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.36	?	?	?	less than 10 minutes		
43	LNI 683	B 739	L	06.30	07.38	12	07.50	07.50	less than 10 minutes		
44	SJY 268	B 733	T	06.40	07.51	71	06.40	06.40			
45	GIA 304	B 738	L	07.50	07.52	6	08.10	07.58	less than 10 minutes		
46	GIA 854	B 738	T	07.40	07.53	13	07.40	07.40	less than 10 minutes		
47	GIA 368	CRK	L	07.45	07.56	6	07.55	08.02	less than 10 minutes		
48	AWQ 7689	A 320	T	07.40	07.58	11	07.40	07.47	10-20 min		
49	LNI 856	B 738	T	08.00	08.00	?	08.00	08.00		8:00-9:00	17
50	CTV 987	A 320	L	07.36	08.04	10	07.55	08.14	10-20 min		
51	GIA 307	B 738	T	07.50	08.06	16	07.50	07.50			
52	LNI 805	B 739	L	08.10	08.08	22	08.30	08.30			
53	LNI 861	B 738	L	07.55	08.15	?	08.15				
54	CTV 642	A 320	T	07.30	08.16	46	07.30	07.30	less than 10 minutes		
55	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.20	?	?	?	less than 10 minutes		
56	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.25	5	08.20	08.30	less than 10 minutes		
57	CTV 801	A 320	L	08.40	08.26	34	09.00	09.00			
58	LNI 168	B 738	L	10.10	08.28	?	09.15	?	less than 10 minutes		
59	LNI 731	B 738	L	08.25	08.30	15	08.45	08.45	less than 10 minutes		
60	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	?	08.30	08.30			
61	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.36	?	?	?	less than 10 minutes		
62	GIA 449	B 738	T	08.25	08.43	18	08.25	08.25	less than 10 minutes		
63	CPA 780	A 333	T	08.35	08.49	14	08.35	08.35	less than 10 minutes		
64	GIA 306	B 738	L	09.00	08.55	6	09.10	09.10	less than 10 minutes		
65	GIA 368	CRK	T	08.45	08.57	17	08.45	08.40	less than 10 minutes		
66	LNI 315	B 739	L	08.50	08.58	12	09.10	09.10			
67	CTV 664	A 320	T	09.00	09.01	1	09.00	09.00			
68	GIA 309	B 738	T	08.55	09.02	00.00	08.55	08.55	less than 10 minutes		
69	TGW 2260	A 320	L	8;40	09.05	10	09.00	09.15	less than 10 minutes		

70	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.08	18	08.50	08.50	less than 10 minutes	9:00-10:00	16
71	CTV 653	A 320	L	09.00	09.09	11	09.20	09.20			
72	SIA 930	A 333	L	08.55	09.13	6	09.15	09.19	less than 10 minutes		
73	LNI 865	B 739	L	09.16	09.26	9	09.35	09.35	less than 10 minutes		
74	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.29	?	?	?	less than 10 minutes		
75	CTV 631	A 320	L	09.40	09.33	27	10.00	10.00			
76	LNI 951	B 738	T	09.25	09.38	13	09.25	09.25			
77	LNI 791	B 739	L	09.30	09.45	5	09.50	09.50			
78	CTV 802	A 320	T	09.30	09.45	15	09.30	09.30			
79	SJY 254	B 738	L	09.40	09.50	10	10.00	10.00			
80	GIA 341	B 738	L	09.40	09.53	7	10.00	10.00			
81	LNI 646	B 739	T	09.30	09.54	24	09.30	09.30	less than 10 minutes		
82	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.57	?	09.50	09.57	less than 10 minutes	10:00-11:00	17
83	CTV 784	A 320	T	09.50	10.05	15	09.50	09.50	less than 10 minutes		
84	GIA 308	B 738	L	10.15	10.08	6	10.25	10.14	less than 10 minutes		
85	LNI 267	B 738	L	10.30	10.12	38	10.50	10.50			
86	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	?	10.15	10.15			
87	GIA 351	B 738	L	10.00	10.16	9	10.20	10.25	less than 10 minutes		
88	GIA 311	B 738	T	10.10	10.18	13	10.10	10.05	less than 10 minutes		
89	N336 BC		L	?	10.19	?	?	?			
90	N 336 BC		T	?	10.19	?	?	?			
91	SIA 931	A 333	T	10.10	10.22	14	10.10	10.08	less than 10 minutes		
92	LNI 312	B 739	T	10.30	10.30	?	10.30	10.30			
93	LNI 692	B 739	L	10.20	10.33	7	10.40	10.40			
94	N58GG	F2TH	L	09.25	10.35	?	?	?			
95	WON 1844		L	?	10.39	?	?	?			
96	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.43	22	11.05	11.05			
97	LNI 169	B 738	T	10.30	10.51	?	10.00	10.51	less than 10 minutes		
98	CTV 643	A 320	L	09.48	10.52	10	10.05	11.02	10-20 min		
99	CTV 810	A 320	T	10.40	10.55	15	10.40	10.40			
100	CTV 876	A 320	L	10.55	11.01	14	11.15	11.15	10-20 min		
101	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.06	5	11.15	11.11	less than 10 minutes		
102	GIA 354	B 738	T	10.45	11.06	21	10.45	10.45			
103	GIA 364	CRK	L	11.10	11.07	7	11.20	11.14	less than 10 minutes		
104	AWQ 321	A 320	L	10.30	11.10	5	10.40	11.15	40 min - 1 hour		
105	N 336BC		L	?	11.11	?	?	?			
106	N 336 BC		T	?	11.11	?	?	?			

107	CTV 920	A 320	L	11.00	11.14	6	11.20	11.20		11:00-12:00	22
108	SJY 254	B 738	T	10.45	11.16	31	10.45	10.45			
109	LNI 588	B 739	L	11.00	11.20	10	11.30	11.30	20-40 min		
110	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
111	LNI 982	B 738	L	11.10	11.25	5	11.30	11.30			
112	GIA 313	B 738	T	11.10	11.27	21	11.10	11.06			
113	LNI 970	B 739	L	10.50	11.28	10	11.30	11.38	10-20 min		
114	GIA 342	B 738	T	11.05	11.41	36	11.05	11.05	less than 10 minutes		
115	BTK 6573	A 320	T	12.05	11.42	?	?	?	less than 10 minutes		
116	IDX 393	A 320	L	12.00	11.43	?	?	?	less than 10 minutes		
117	CTV 786	A 320	T	11.45	11.45	?	11.45	11.45		12:00-13:00	17
118	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 min		
119	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.50	?	?	?	less than 10 minutes		
120	LNI 695	B 739	L	11.50	12.00	10	12.10	12.10	10-20 min		
121	N 58GG	F2TH	T	11.00	12.00	?	?	?			
122	LNI 177	B 739	L	11.51	12.01	?	12.01	?			
123	GAI 310	B 738	L	11.35	12.04	6	11.45	12.10	20-40 min		
124	PK-LAS		T	?	12.04	?	?	?			
125	CTV 665	A 320	L	11.55	12.05	10	12.15	12.15	less than 10 minutes		
126	LNI 227	B 739	L	12.00	12.10	10	12.20	12.20	less than 10 minutes		
127	CTV 645	A 320	L	12.00	12.10	10	12;20	12.20			
128	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	?	12.10	12.10	less than 10 minutes		
129	LNI 591	B 739	T	12.10	12.10	?	12.10	12.10			
130	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.16	16	11.45	12.00	less than 10 minutes		
131	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.17	?	?	?			
132	LNI 923	B 739	L	12.23	12.30	10	12.40	12.40			
133	GIA 364	CRK	T	12.00	12.34	19	12.00	12.15	less than 10 minutes		
134	LNI 681	B 739	L	11.30	12.40	10	12.50	12.50	10-20 min		
135	GIA 312	B 738	L	12.35	12.45	6	12.45	12.51	less than 10 minutes		
136	CTV 790	A 320	T	12.45	12.45	?	12.45	12.45			
137	LNI 706	B 739	T	12.50	12.50	?	12.50	12.50			
138	LNI 178	B 739	T	13.00	13.00	?	13.00	13.00			
139	BTK 6675	B 739	T	12.50	13.04	?	?	?	10-20 min		
140	LNI 266	B 739	T	13.05	13.05	?	?	?			
141	CTV 803	A 320	L	12.28	13.11	10	12.55	13.21	10-20 min		
142	LNI 313	B 739	L	13.00	13.20	10	13.30	13.30	less than 10 minutes		
143	GIA 315	B 738	T	12.30	13.23	28	12.30	12.55	20-40 min		

144	LNI 910	B 739	T	13.30	13.30	?	13.30	13.30		13:00-14:00	11
145	GIA 670	CRK	L	13.20	13.45	6	13.30	13.51	20-40 min		
146	CTV 644	A 320	T	13.30	13.51	21	13.30	13.30			
147	GIA 317	B 738	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30	less than 10 minutes		
148	GIA 314	A 332	L	13.50	13.58	8	14.00	14.06	less than 10 minutes		
149	LNI 577	B 738	T	13.50	13.58	8	13.50	13.50	less than 10 minutes		
150	LNI 363	B 738	L	13.45	14.02	3	14.05	14.05	less than 10 minutes	14:00-15:00	16
151	LNI 736	B 739	T	13.30	14.02	32	13.30	13.30			
152	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.06	?	?	?	less than 10 minutes		
153	CTV 607	A 320	L	13.40	14.13	10	14.00	14.23	20 - 40 min		
154	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.17	?	?	?	less than 10 minutes		
155	LNI 727	B 738	L	13.40	14.21	10	14.00	14.31	less than 10 minutes		
156	LNI 223	B 738	L	14.15	14.23	12	14.35	14.35	less than 10 minutes		
157	LNI 709	B 739	L	14.15	14.25	10	14.35	14.35	less than 10 minutes		
158	JSA 247	A 320	L	14.05	14.26	10	14.25	14.36	10 -20 min		
159	GIA 347	B 738	L	14.05	14.33	6	14.15	14.39	less than 10 minutes		
160	SVA 2062	B 744	L	14.55	14.40	?	15.15	?			
161	GIA 355	B 738	L	14.20	14.44	6	14.40	14.50	less than 10 minutes		
162	LNI 749	B 739	T	14.35	14.44	9	14.35	14.35			
163	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.52	5	14.10	14.57	10-20 min		
164	GIA 316	B 738	L	14.55	14.58	8	15.05	15.06	10-20 min		
165	GIA 671	CRK	T	14.55	14.59	9	14.55	14.50	less than 10 minutes	15:00-16:00	20
166	CTV 182	A 320	T	14.30	15.02	32	14.30	14.30			
167	LNI 366	B 738	T	14.25	15.03	18	14.45	14.45			
168	CTV 808	A 320	T	13.55	15.04	9	13.55	13.55	less than 10 minutes		
169	IDX 326	A 320	T	15.10	15.10	?	??	?	40 min - 1 hour		
170	LNI 582	B 739	L	14.27	15.13	10	15.05	15.23	less than 10 minutes		
171	GIA 365	CRK	L	14.40	15.16	6	14.50	15.22	10-20 min		
172	BTK 7508	A 320	T	15.15	15.20	?	?	?	less than 10 minutes		
173	GIA 319	A 332	T	15.00	15.23	23	15.00	15.00	less than 10 minutes		
174	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.26	?	?	?	20-40 MIN		
175	IDX 327	A 320	L	15.28	15.28	?	?	?	?		
176	JSA 248	A 320	T	15.05	15.30	?	15.05	15.30	less than 10 minutes		
177	LNI 220	B 739	T	15.15	15.32	17	15.15	15.15			
178	LNI 839	B 738	L	15.40	15.36	24	16.00	16.00			
179	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.39	14	14.55	15.25	10-20 MIN		
180	LNI 581	B 739	T	15.40	15.40	?	15.40	15.40			

181	LNI 917	B 738	L	14.55	15.47	10	15.15	15.57	20-40 MIN		
182	LNI 598	B 739	L	15.30	15.49	1	15.50	15.50	20-40 min		
183	SJY 255	B 738	L	15.25	15.52	10	15.45	16.02			
184	CTV 647	A 320	L	15.36	15.55	?	15.55	?			
185	GIA 338	B 738	T	15.35	15.57	12	15.35	15.45	less than 10 minutes	16:00-17:00	15
186	LNI 261	B 739	L	15.25	16.02	10	15.45	16.12	20-40 min		
187	BTK 7515	B 738	L	15.35	16.09	?	?	?	less than 10 minutes		
188	GIA 365	CRK	T	15.40	16.18	18	15.40	16.00	less than 10 minutes		
189	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.20	?	?	?	less than 10 minutes		
190	GIA 321	B 738	T	15.50	16.25	35	15.50	15.50	10-20 min		
191	LNI 693	B 739	L	15.50	16.29	10	16.10	16.39			
192	SJY 255	B 738	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
193	SJY 235	B 735	T	15.40	16.32	47	15.40	15.45	less than 10 minutes		
194	GIA 372	B 738	L	16.35	16.36	7	16.55	16.43	10-20 min		
195	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.39	?	?	?	less than 10 minutes		
196	LNI 864	B 739	T	15.00	16.40	25	15.00	16.15	less than 10 minutes		
197	LNI 983	B 738	T	15.45	16.41	56	15.45	15.45			
198	LNI 649	B 739	L	15.11	16.44	10	15.30	16.54	more than 1 hour		
199	GIA 318	A 332	L	16.35	16.45	7	16.45	16.52	less than 10 minutes		
200	GIA 344	B 738	T	16.35	16.51	16	16.35	16.35	less than 10 minutes		
201	SJY 259	B 733	L	16.10	17.02	10	16.20	17.12		17:00-18:00	16
202	CTV 612	A 320	T	17.00	17.08	8	17.00	17.00			
203	CTV 813	A 320	L	17.10	17.13	17	17.30	17.30	less than 10 minutes		
204	LNI 265	B 739	L	16.50	17.17	10	17.10	17.27	10-20 min		
205	LNI 317	B 739	L	16.50	17.20	10	17.10	17.30			
206	CPA 381	A 333	L	17:18	17.23	7	17.40	17.30	less than 10 minutes		
207	SVA 2063	B 744	T	17.15	17.25	?	?	?			
208	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	?	17.30	17.30	less than 10 minutes		
209	CTV 787	A 320	L	16.55	17.32	00.00	17.15	17.42	10-20 min		
210	GIA 448	B 738	L	17.15	17.39	11	17.25	17.50	less than 10 minutes		
211	GIA 320	B 738	L	17.35	17.43	8	17.45	17.51	less than 10 minutes		
212	SJY 259	B 733	T	17.45	17.45	?	17.45	17.45			
213	LNI 224	B 739	T	17.50	17.50	?	17.50	17.50			
214	PK-LBM		T	21.23	17.52	?	?	?			
215	CTV 814	A 320	T	17.25	17.54	29	17.25	17.25			
216	LNI 221	B 739	L	17.55	17.56	19	18.15	18.15	less than 10 minutes		
217	CTV 181	A 320	L	17.00	18.02	10	17.20	18:12	10-20 min		

218	GIA 373	B 738	T	17.45	18.04	16	17.45	17.48	20-40 min	18:00-19:00	22
219	LNI 965	B 739	L	17.11	18.09	10	17.30	19.19	40 min - 1 hour		
220	GIA 367	CRK	L	18.05	18.13	9	18.15	18.22	less than 10 minutes		
221	LNI 368	B 739	T	17.45	18.15	30	17.45	17.45			
222	IDX 323	A 320	L	18.00	18.16	?	?	?	less than 10 minutes		
223	GIA 323	A 332	T	18.00	18.18	18	18.00	18.00	less than 10 minutes		
224	GIA 325	B 738	T	18.40	18.18	10	18.40	18.08	less than 10 minutes		
225	SLK 226	B 738	L	17.24	18.19	6	17.50	18.25	10-20 min		
226	CTV 812	A 320	T	18.10	18.21	11	18.10	18.10			
227	CTV 637	A 320	L	18.30	18.23	27	18.50	18.50			
228	CTV 877	A 320	T	17.50	18.25	35	17.50	17.50	less than 10 minutes		
229	CTV 901	A 320	L	18.30	18.27	?	?	?	less than 10 minutes		
230	CTV 183	A 320	L	18.00	18.33	10	18.20	18.43	10-20 min		
231	LNI 787	B 739	L	17.45	18.45	10	18.05	18.55	20-40 min		
232	LNI 585	B 739	T	18.45	18.45	?	18.45	18.45			
233	GIA 448	B 738	T	18.10	18.46	14	18.10	18.32	less than 10 minutes		
234	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.48	?	?	?	less than 10 minutes		
235	CTV 646	A 320	T	18.20	18.50	30	18.20	18.20	less than 10 minutes		
236	GIA 631	CRK	L	18.50	18.51	8	19.00	18.59	less than 10 minutes		
237	CTV 635	A 320	L	19.00	18.55	25	19.20	19.20			
238	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.58	?	?	?	less than 10 minutes		
239	LNI 696	B 739	L	18.00	19.06	23	19.20	19.29	10-20 min	19:00-20:00	17
240	GIA 7309	AT 72	L	17.25	19.08	5	17.45	18.13	10-20 min		
241	LNI 188	B 738	L	18.45	19.12	10	19.00	19.22	less than 10 minutes		
242	LNI 682	B 739	T	18.45	19.12	27	18.45	18.45			
243	GIA 367	CRK	T	19.10	19.22	12	19.10	19.10	less than 10 minutes		
244	GIA 322	B 738	L	18.35	19.24	6	18.45	19.30	20-40 MIN		
245	GIA 349	B 738	L	19.10	19.27	9	19.20	19.36	less than 10 minutes		
246	SLK 225	B 738	T	18.40	19.29	14	18.40	19.15	less than 10 minutes		
247	LNI 737	B 739	L	18.50	19.32	10	19.10	19.42	less than 10 minutes		
248	SJY 234	B 735	L	19.18	19.39	10	19.35	19.49	20-40 MIN		
249	CTV 651	A 320	L	18.41	19.43	10	19.00	19.53	20-40 MIN		
250	BTK 7519	B 738	L	20.05	19.47	?	?	?	less than 10 minutes		
251	CTV 817	A 320	L	19.08	19.49	10	19.40	19.59	less than 10 minutes		
252	LNI 592	B 738	L	19.14	19.54	10	19.50	20.04	10-20 min		
253	LNI 948	B 738	L	18.50	19.56	10	19.10	20.06	10-20 min		
254	GIA 324	B 738	L	19.20	20.00	7	19.45	20.07	10-20 min		

255	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	?	20.00	20.00			
256	AXM 362	A 320	L	20.10	20.07	8	20.20	20.15	less than 10 minutes	20:00-21:00	14
257	LNI 319	B 739	L	18.40	20.14	10	19.00	20.24	more than 1 hour		
258	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.16	?	?	?	20-40 min		
259	WON 1896		L	?	20.17	?	?	?			
260	CTV 613	A 320	L	20.20	20.26	14	20.40	20.40			
261	LNI 696	B 739	T	19.00	20.26	86	19.00	19.00			
262	PK-GQE		T	20.29	20.29	?	?	?			
263	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.31	?	?	?	less than 10 minutes		
264	GIA 327	B 738	T	19.30	20.32	16	19.30	20.16			
265	LNI 919	B 739	L	19.40	20.45	10	20.00	20.55	20-40 MIN		
266	LNI 990	B 739	T	19.45	20.49	64	19.45	19.45			
267	CTV 809	A 320	L	19.25	20.50	10	19.45	21.00	20-40 MIN		
268	AXM 363	A 320	T	20.50	20.50	?	20.50	20.50	less than 10 minutes		
269	CTV 789	A 320	L	20.25	20.58	10	20.45	21.08	less than 10 minutes		
270	LNI 225	B 739	L	20.25	21.05	10	20.45	21.15	10-20 min	21:00-22:00	13
271	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.10	?	?	?	less than 10 minutes		
272	LNI 800	B 739	T	20.45	21.11	26	20.45	20.45			
273	GIA 855	B 738	L	20.45	21.12	8	20.55	21.20	less than 10 minutes		
274	GIA 329	B 738	T	20.30	21.14	22	20.30	20.52	less than 10 minutes		
275	GIA 326	B 738	L	20.55	21.23	8	21.05	21.31	10-20 min		
276	AIDX 8298	A 320	L	20.55	21.26	?	?	?	less than 10 minutes		
277	CTV 819	A 320	L	21.25	21.30	?	?	?	less than 10 minutes		
278	CTV 807	A 320	L	21.20	21.33	7	21.40	21.40	less than 10 minutes		
279	CTV 900	A 320	T	20.15	21.36	81	20.15	20.15			
280	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.40	?	?	?	less than 10 minutes		
281	LNI 595	B 739	T	21.30	21.46	16	21.30	21.30			
282	GIA 328	A 333	L	21.40	21.48	8	21.50	21.56	less than 10 minutes		
283	IDX 7692	A 320	L	20.35	22.07	?	?	?	40 min - 1 hour	22:00-23:00	4
284	RBA 795	A 320	L	21.15	22.09	?	?	?	less than 10 minutes		
285	IDX 7681	A 320	T	21.30	22.15	?	?	?	20-40 MIN		
286	CAL 751	A 333	L	21.20	22.37	3	21.30	22.40	10-20 min		

Data Survey FlightAware

Date : Sabtu/ 25 / 2 / 2017

Date : Sabtu/ 25 / 2 / 2017				Waktu								
No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Take Off Rn	take off Actual	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay	Periode	peak hour	
	x	x	Takeoff	Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay			
1	CTV 986	A 320	T	05.00	05.00	?	05.00	05.00		4:00-5:00	1	
2	EVA 231	A 321	L	04.55	05.11	10	05.15	05.21		5:00-6:00	13	
3	CTV 816	A 320	T	05.05	05.16	11	05.05	05.05	05.15			
4	CTV 800	A 320	T	05.15	05.23	8	05.15	05.15				
5	CTV 815	A 320	L	05.20	05.30	10	05.35	05.40				
6	GIA 303	B 738	T	05.25	05.35	10	05.25	05.25	less than 10 minutes			
7	CTV 650	A 320	T	05.35	05.35	?	05.35	05.35				
8	LNI 708	B 739	T	05.25	05.40	15	05.25	05.25				
9	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.43	?	?	?	less than 10 minutes			
10	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	?	05.45	05.45				
11	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.47	24	05.00	05.23	20-40 min			
12	SJY 268	B 733	L	05.55	05.51	4	05.55	05.55				
13	LNI 310	B 739	T	05.45	05.54	9	05.45	05.45				
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	05.55	5	05.50	05.50	less than 10 minutes			
15	GIA 631	CRK	T	05.40	06.03	23	05.40	05.40	less than 10 minutes	6:00-7:00	21	
16	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	?	06.05	06.05				
17	PK-CKH		T	06.15	06.15	?	?	?				
18	CTV 630	A 320	T	06.10	06.17	7	06.10	06.10				
19	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.22	?	?	?	less than 10 minutes			
20	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	?	?	?	less than 10 minutes			
21	CTV 921	A 333	T	06.20	06.26	6	06.20	06.20				
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.28	16	06.05	06.12	less than 10 minutes			
23	LNI 311	B 739	L	06.20	06.30	10	06.40	06.40	less than 10 minutes			
24	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.31	6	06.25	06.26				
25	GIA 305	A 333	T	06.20	06.35	12	06.20	06.23	less than 10 minutes			
26	LNI 806	B 739	T	06.30	06.37	7	06.30	06.30	less than 10 minutes			
27	LNI 690	B 739	L	06.10	06.38	10	06.30	06.48				
28	LNI 823	B 738	L	06.41	06.42	19	07.01	07.01				
29	CTV 652	A 320	T	06.30	06.44	14	06.30	06.30				
30	GIA 350	B 738	T	06.35	06.45	9	06.35	06.36	less than 10 minutes			
31	GIA 302	B 738	L	06.45	06.51	9	06.55	07.00	less than 10 minutes			
32	RBA 796	A 320	T	06.30	06.51	?	?	?	less than 10 minutes			
33	SJY 269	B 733	T	06.40	06.57	17	06.40	06.40	less than 10 minutes			
34	CTV 811	A 320	L	06.41	07.00	1	07.01	07.01	less than 10 minutes			
35	EVA 232	A 321	T	06.55	07.00	17	06.55	06.43				
36	LNI 918	B 738	L	07.05	07.11	14	07.25	07.25	less than 10 minutes			
37	LNI 929	B 739	L	06.33	07.12	10	06.50	07.22	10-20 min			

38	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.17	?	?	?	less than 10 minutes	7:00-8:00	15
39	LNI 262	B 739	T	07.20	07.20	?	07.20	07.20			
40	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.25	5	07.15	07.30	10-20 min		
41	LNI 690	B 739	T	06.55	07.28	33	06.55	06.55			
42	CTV 642	B 739	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30	less than 10 minutes		
43	LNI 571	A 320	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30	less than 10 minutes		
44	GIA 449	B 738	L	07.20	07.31	6	07.30	07.37	less than 10 minutes		
45	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.35	?	?	?	less than 10 minutes		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50	less than 10 minutes		
47	GIA 854	B 738	T	07.40	07.54	14	07.40	07.40	less than 10 minutes		
48	GIA 368	CRK	L	07.45	07.56	6	07.55	08.02	less than 10 minutes		
49	GIA 307	B 738	T	07.50	07.58	10	07.50	07.48	less than 10 minutes		
50	GIA 304	B 738	L	07.45	08.00	4	08.10	07.49	less than 10 minutes		
51	LNI 911	B 738	T	08.05	08.04	10	08.05	07.54		8:00-9:00	14
52	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.08	3	08.20	08.11	less than 10 minutes		
53	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.10	13	07.40	07.57	10-20 min		
54	LNI 805	B 739	L	08.10	08.16	14	08.30	08.30			
55	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.24	?	?	?	less than 10 minutes		
56	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.26	?	?	?	less than 10 minutes		
57	LNI 836	B 738	T	08.35	08.29	10	08.35	08.19			
58	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	?	08.30	08.30			
59	CPA 780	A 333	T	08.35	08.32	10	08.35	08.22	less than 10 minutes		
60	CTV 801	A 320	L	08.40	08.34	26	09.00	09.00			
61	GIA 449	B 738	T	08.25	08.37	12	08.25	8;25	less than 10 minutes		
62	TGW 2260	A 320	L	08.40	08.46	14	09.00	09.00	less than 10 minutes		
63	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	?	09.00	09.00			
64	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.00	10	08.50	08.50	less than 10 minutes		
65	GIA 368	CRK	T	08.45	09.01	16	08.45	08.45	less than 10 minutes	9:00-10:00	18
66	GIA 306	B 738	L	09.00	09.02	7	09.10	09.09	less than 10 minutes		
67	GIA 309	B 738	T	08.55	09.04	14	08.55	08.50	less than 10 minutes		
68	SIA 930	A 333	L	08.55	09.10	6	09.15	09.16	less than 10 minutes		
69	SJY 224	B 735	L	09.15	09.15	15	09.30	09.30	10-20 min		
70	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.23	?	?	?	less than 10 minutes		
71	CTV 802	A 320	T	09.30	09.25	10	09.30	09.15			
72	GIA 341	B 738	L	09.40	09.26	6	10.00	09.32	less than 10 minutes		
73	LNI 168	B 738	L	02.53	09.30	10	09.15	09.40	less than 10 minutes		
74	LNI 646	B 739	T	09.30	09.30	?	09.30	09.30	less than 10 minutes		
75	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.33	?	?	?	10-20 min		
76	CTV 987	B 738	L	07.36	09.37	10	07.55	09.47	20-40 min		
77	LNI 361	A 320	L	09.25	09.42	3	09.45	09.45	less than 10 minutes		
78	LNI 951	B 738	T	09.25	09.42	17	09.25	09.25			

79	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.47	00.00	09.50	09.37	less than 10 minutes	10:00-11:00	18
80	LNI 680	B 739	T	09.50	09.49	10	09.50	09.39	less than 10 minutes		
81	CTV 784	A 320	T	09.50	09.50	?	09.50	09.50	less than 10 minutes		
82	LNI 791	B 738	L	09.30	09.59	10	09.50	10.09	20-40 min		
83	CTV 643	B 739	L	09.48	10.02	3	10.05	10.05	10-20 min		
84	WON 1838		L	?	10.06	?	?	?			
85	GIA 311	B 738	T	10.10	10.08	11	10.10	09.57	less than 10 minutes		
86	LNI 169	B 738	T	10.30	10.10	?	10.00	10.10	less than 10 minutes		
87	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	?	10.15	10.15			
88	LNI 267	B 738	L	10.30	10.16	34	10.50	10.50			
89	LNI 692	B 739	L	10.20	10.19	21	10.40	10.40			
90	SIA 931	A 333	T	10.10	10.20	13	10.10	10.07	less than 10 minutes		
91	GIA 351	B 738	L	10.10	10.22	8	10.20	10.30	less than 10 minutes		
92	GIA 308	B 738	L	10.15	10.25	6	10.25	10.31	less than 10 minutes		
93	CTV 664	A 320	T	09.00	10.27	87	09.00	09.00			
94	LNI 865	B 739	L	09.16	10.32	10	09.35	10.42	less than 10 minutes		
95	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.34	?	?	?	less than 10 minutes		
96	LNI 362	B 738	T	10.25	10.41	16	10.25	10.25			
97	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.47	18	11.05	11.05	less than 10 minutes		
98	SJY 225	B 733	T	10.50	10.50	?	10.50	10.50			
99	BTK 6197	A 320	L	10.50	10.53	?	?	?	10-20 min		
100	CTV 920	A 320	L	11.00	10.59	21	11.20	11.20			
101	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.01	5	11.15	11.06	less than 10 minutes	11:00-12:00	15
102	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	16	10.45	10.45	less than 10 minutes		
103	GIA 364	CRK	L	11.10	11.10	8	11.20	11.18	less than 10 minutes		
104	LNI 365	B 739	L	11.15	11.14	21	11.35	11.35	10-20 min		
105	AWQ 321	A 320	L	10.20	11.18	6	10.30	11.24	40 min- 1 hour		
106	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
107	LNI 970	B 739	L	10.50	11.24	10	11.10	11.34	20-40 min		
108	GIA 342	B 738	T	11.05	11.28	23	11.05	11.05	less than 10 minutes		
109	GIA 313	B 738	T	11.10	11.32	16	11.10	11.16	less than 10 minutes		
110	GIA 310	B 738	L	11.35	11.34	11	11.45	11.45	20-40 min		
111	CTV 804	A 320	T	11.35	11.44	9	11.35	11.35			
112	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 min		
113	BTK 7512	B 738	T	11:50	11.50	?	?	?	less than 10 minutes		
114	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.54	?	?	?	less than 10 minutes		
115	CTV 786	A 320	T	11.45	12.00	15	11.45	11.45			
116	CTV 633	A 320	L	11.55	12.05	10	12.15	12.15	less than 10 minutes		
117	LNI 260	B 739	T	12.05	12.05	?	12.05	12.05			
118	LNI 177	B 739	L	11.51	12.10	?	12.10	?			
119	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	?	12.10	12.10			

120	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.11	26	11.45	11.45	less than 10 minutes	12:00-13:00	21
121	LNI 837	B 738	L	12.25	12.12	33	12.45	12.45	less than 10 minutes		
122	AWQ 386	A 320	T	10.55	12.14	14	10.55	12.00	40 min- 1 hour		
123	IDX 393	A 320	L	12.00	12.18	?	?	?	less than 10 minutes		
124	GIA 364	CRK	T	12.00	12.22	14	12.00	12.08	less than 10 minutes		
125	CTV 645	A 320	L	12.00	12.27	10	12.30	12.37			
126	LNI 916	B 738	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10			
127	IDX 322	A 320	T	12.25	12.33	?	?	?	less than 10 minutes		
128	CTV 783	A 320	L	11.30	12.34	16	12.50	12.50			
129	LNI 681	B 739	L	11.30	12.39	11	12.50	12.50	10-20 min		
130	LNI 923	B 739	L	12.23	12.40	?	12.40	?			
131	GIA 312	B 738	L	12.35	12.41	6	12.45	12.47	10-20 min		
132	GIA 315	B 738	T	12.30	12.43	13	12.30	12.30	20-40 min		
133	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
134	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.58	?	?	?	10-20 min		
135	LNI 313	B 739	L	13.00	13.00	?	13.30	?			
136	LNI 178	B 739	T	13.00	13.00	?	13.00	13.00			
137	SJY 555	B 733	L	12.55	13.05	10	13.10	13.15		13:00-14:00	14
138	CTV 632	A 320	T	12.45	13.22	37	12.45	12.45			
139	GIA 670	CRK	L	13.20	13.29	3	13.30	13.32	20-40 min		
140	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	4	13.30	13.30			
141	LNI 910	B 739	T	13.30	13.35	5	13.30	13.30			
142	CTV 790	A 320	T	12.45	13.38	53	12.45	12.45			
143	LNI 709	B 739	L	14.15	13.45	?	14.35	?			
144	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	?	?	?	less than 10 minutes		
145	GIA 317	B 738	T	13.30	13.46	16	13.30	13.30	less than 10 minutes		
146	CTV 607	A 320	L	13.40	13.50	10	14.00	14.00	20-40 min		
147	LNI 577	B 738	T	13.50	13.50	?	13.50	13.50	less than 10 minutes		
148	LNI 706	B 739	T	12.50	13.50	60	12.50	12.50			
149	GIA 314	A 333	L	13.50	13.52	4	14.00	13.56	less than 10 minutes		
150	LNI 363	B 738	L	13.45	13.55	10	14.05	14.05	less than 10 minutes		
151	KLS 650	AT 72	L	13:50:00 AM	14.08	?	?	?	less than 10 minutes	14:00-15:00	14
152	CTV 808	A 320	T	13.55	14.13	18	13.55	13.55	less than 10 minutes		
153	GIA 347	B 738	L	14.05	14.14	4	14.15	14.18	less than 10 minutes		
154	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.24	6	14.10	14.30	20-40 min		
155	SJY 563	B 733	L	14.30	14.30	?	15.00	?			
156	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.34	?	?	?			
157	LNI 222	B 738	L	14.15	14.35	?	14.35	?			
158	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.43	?	?	?			
159	GIA 355	B 738	L	14.30	14.44	3	14.40	14.47	less than 10 minutes		
160	IDX 327	A 320	L	14.45	14.45	?	?	?	less than 10 minutes		

161	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	?	14.45	14.45			
162	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 minutes		
163	LNI 582	B 739	L	14.45	14.55	10	15.05	15.05	less than 10 minutes		
164	GIA 365	CRK	L	14.40	14.57	4	14.50	15.01	10-20 min		
165	GIA 671	CRK	T	14.55	15.09	17	14.55	14.52	less than 10 minutes	15:00-16:00	17
166	GIA 316	B 738	L	14.55	15.10	5	15.05	15.15	10-20 min		
167	GIA 319	A 333	T	15.00	15.16	16	15.00	15.00	less than 10 minutes		
168	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.18	?	?	?	20-40 min		
169	LNI 296	B 739	L	15.50	15.20	?	16.10	?	less than 10 minutes		
170	LNI 220	B 739	T	15.15	15.20	5	15.15	15.15			
171	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.25	22	14.55	15.03	10-20 min		
172	CTV 660	A 320	T	15.25	15.30	5	15.25	15.25			
173	LNI 268	B 738	T	15.15	15.32	17	15.15	15.15			
174	LNI 598	B 739	L	15.30	15.40	10	15.50	15.50	20-40 min		
175	LNI 917	B 738	L	14.55	15.45	?	15.15	?	20-40 min		
176	CTV 647	A 320	L	15.36	15.45	10	15.55	15.55			
177	LNI 749	B 739	T	14.35	15.46	71	14.35	14.35			
178	BTK 75155	B 738	L	15.35	15.52	?	?	?	less than 10 minutes		
179	GIA 365	CRK	T	15.40	15.52	12	15.40	15.40	less than 10 minutes		
180	IDX 326	A 320	T	15.10	15.56	?	?	?	40 min- 1 hour		
181	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10			
182	LNI 581	B 739	T	15.40	16.08	28	15.40	15.40		16:00-17:00	10
183	GIA 321	B 738	T	15.50	16.23	23	15.50	16.00			
184	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.27	?	?	?	less than 10 minutes		
185	SJY 255	B 738	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
186	GIA 314	B 738	T	16.35	16.44	14	16.35	16.30	less than 10 minutes		
187	CTV 922	A 320	L	16.35	16.45	10	16.55	16.55	less than 10 minutes		
188	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.47	?	?	?	less than 10 minutes		
189	GIA 318	A 333	L	16.35	16.49	4	16.45	16.53	less than 10 minutes		
190	PK-LKM		T	20.14	16.54	?	?	?			
191	PK-CMO		T	17.00	17.00	?	?	?			
192	CTV 787	A 320	L	16.55	17.05	10	17.15	17.15	10-20 min	17:00-18:00	11
193	CPA 781	A 333	L	17.17	17.08	10	17.40	17.18	less than 10 minutes		
194	CTV 813	A 320	L	17.07	17.20	10	17.30	17.30	less than 10 minutes		
195	BTK 7517	B 738	L	17.15	17.33	?	?	?			
196	CTV 814	A 320	T	17.25	17.35	?	?	?	less than 10 minutes		
197	LNI 693	B 739	T	16.50	17.43	53	16.50	16.50			
198	BTK 7579		T	17.48	17.48	?	?	?			
199	LNI 642	B 739	T	17.30	17.54	24	17.30	17.30	less than 10 minutes		
200	LNI 224	B 739	T	17.50	17.56	6	17.50	17.50			
201	IDX 323	A 320	L	18.00	18.00	?	?	?	less than 10 minutes		

202	CTV 661	A 320	L	17.50	18.00	10	18.10	18.10		18:00-19:00	24
203	SLK 226	A 320	L	17.26	18.01	10	17.50	18.11	10-20 min		
204	GIA 372	B 738	L	16.35	18.01	4	16.55	18.05	less than 10 minutes		
205	CTV 877	A 320	T	17.50	18.05	15	17.50	17.50	less than 10 minutes		
206	LNI 696	B 739	L	17.50	18.10	10	18.20	18.20	10-20 min		
207	GIA 367	CRK	L	18.05	18.11	4	18.15	18.15	less than 10 minutes		
208	LNI 368	B 739	T	17.45	18.11	26	17.45	17.45			
209	GIA 448	B 738	L	17.15	18.13	4	17.25	18.17	10-20 min		
210	LNI 730	B 738	T	18.05	18.16	11	18.05	18.05			
211	GIA 7309	AT 72	L	17.25	18.18	5	17.45	18.23	20-40 min		
212	CTV 901	A 320	L	18.10	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 minutes		
213	LNI 950	B 738	L	17.05	18.21	10	17.25	18.31	20-40 min		
214	GIA 323	A 333	T	17.50	18.21	31	17.50	17.50			
209	CTV 646	A 320	T	18.00	18.26	26	18.00	18.00	less than 10 minutes		
210	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	10	18.40	18.40			
211	CTV 812	A 320	T	18.20	18.32	?	?	?	less than 10 minutes		
212	CTV 637	A 320	L	18.30	18.40	10	18.50	18.50			
213	PK-OCR		T	18.41	18.41	?	?	?			
214	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	?	?	?	less than 10 minutes		
215	LNI 585	B 739	T	18.45	18.45	?	18.45	18.45			
216	SJY 267	B 735	T	18.50	18.50	?	18.50	18.50			
217	GIA 373	B 738	T	17.45	18.54	9	17.45	18.45	20-40 min		
218	GIA 630	CRK	L	18.50	18.58	4	19.00	19.02	less than 10 minutes		
219	CTV 651	A 320	L	18.41	19.00	?	19.00	?			
220	CTV 818	A 320	T	19.00	19.00	?	19.00	19.00			
221	LNI 682	B 739	T	18.45	19.03	18	18.45	18.45		19:00-20:00	12
222	SLK 225	A 320	T	18.40	19.06	13	18.40	18.53	less than 10 minutes		
223	GIA 448	B 738	T	18.10	19.07	12	18.10	18.55	less than 10 minutes		
224	GIA 367	CRK	T	19.10	19.10	10	19.10	19.00	less than 10 minutes		
225	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.21	?	?	?	less than 10 minutes		
226	CTV 809	A 320	L	19.25	19.26	?	19.45	?	20-40 min		
227	CTV 636	A 320	T	19.20	19.32	12	19.20	19.20			
228	LNI 696	B 739	T	19.00	19.37	37	19.00	19.00			
229	LNI 314	B 739	T	19.15	19.49	34	19.15	19.15			
230	GIA 322	B 738	L	18.35	19.51	6	18.45	19.57	20-40 min		
231	SJY 234	B 735	L	19.18	19.53	10	19.35	20.03	20-40 min		
232	WON 1813		T	19.54	19.54	?	?	?			
233	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.19	?	?	?	20-40 MIN		
234	GIA 324	B 738	L	19.35	20.20	4	19.45	20.24	10-20 min		
235	WON 1801		T	20.22	20.22	?	?	?			
236	LNI 990	B 739	T	19.45	20.25	40	19.45	19.45			

237	LNI 225	B 739	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	10-20 min	20:00-21:00	9
238	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	less than 10 minutes		
239	LNI 824	B 738	T	20.00	20.37	37	20.00	20.00			
240	CTV 900	A 320	T	20.15	20.55	40	20.15	20.15	less than 10 minutes		
241	GIA 327	B 738	T	19.30	20.57	15	19.30	20.42	20-40 min		
242	AWQ 387	A 320	L	19.50	21.01	10	20.00	21.11	more than 1 hour	21:00-22:00	11
243	GIA 855	B 738	L	20.45	21.04	4	20.55	21.08	less than 10 minutes		
244	JSA 250	A 320	T	21.00	21.10	25	21.00	20.45	less than 10 minutes		
245	GIA 329	B 738	T	20.30	21.13	13	1,04375	21.00	less than 10 minutes		
246	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25	less than 10 minutes		
247	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.22	?	?	?	less than 10 minutes		
248	GIA 326	B 738	L	20.55	21.22	4	21.05	21.26	10-20 min		
249	AXM 363	A 320	T	20.50	21.24	15	20.50	21.09	less than 10 minutes		
250	CAL 751	A 333	L	21.20	21.31	7	21.30	21.38	less than 10 minutes		
251	LNI 595	B 739	T	21.30	21.41	106	21.30	19.55	less than 10 minutes		
252	JSA 249	A 320	L	19.50	22.00	10	22.10	22.10	20-40 min	22:00-23:00	3
253	IDX 8298	A 320	L	20.55	22.01	?	?	?	less than 10 minutes		
254	GIA 328	A 332	L	21.40	22.06	5	21.50	22.11	less than 10 minutes		
255	AXM 362	A 320	L	22.10	22.30	10	22.20	22.40	less than 10 minutes		

Data Survey FlightAware

Date : MINGGU / 26 / 2 / 2017

Date : MINGGU / 26 / 2 / 2017				Waktu							
No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Take Off Rn	take off Actual	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay	Periode	PEAK HOUR
	x	x	x	Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay		
1	BTK 6596	A 320	L	04.30	04.42	?	?	?	less than 10 minutes	4:00-5:00	2
2	CTV 879	A 320	T	05.45	05.00	5	05.45	05.45			
3	BTK 7511	B 738	L	05.15	05.15	?	?	?	10-20 min	5:00-6:00	7
4	CTV 800	A 320	T	05.15	05.22	7	05.15	05.15			
5	GIA 303	B 738	T	05.25	05.25	12	05.25	05.13	less than 10 minutes		
6	CTV 815	A 320	L	05.20	05.30	10	05.35	05.40	less than 10 minutes		
7	CTV 650	A 320	T	05.35	05.40	5	05.35	05.35			
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.42	10	05.00	05.32	20-40 min		
9	GIA 631	CRK	T	05.40	05.59	21	05.40	05.38	less than 10 minutes		
10	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.01	11	05.50	05.50	less than 10 minutes		
11	LNI 310	B 739	T	05.45	06.03	18	05.45	05.45			
12	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	?	06.05	06.05			
13	CTV 986	A 320	T	05.00	06.05	65	05.00	05.00			
14	CTV 630	A 320	T	06.10	06.11	1	06.10	06.10			
15	LNI 979	B 739	T	06.00	06.13	13	06.00	06.00			
16	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.15	?	?	?	less than 10 minutes		
17	CAL 752	A 333	T	06.05	06.15	16	06.05	05.59	less than 10 minutes		
18	LNI 801	B 738	L	06.10	06.20	10	07.10	06.30	less than 10 minutes		
19	CTV 921	A 320	T	06.20	06.20	?	06.20	06.20			
20	LNI 311	B 739	L	06.20	06.30	10	06.40	06.40	less than 10 minutes		
21	GIA 305	A 332	T	06.20	06.31	16	06.20	06.15	less than 10 minutes		
22	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.34	9	06.25	06.25			
23	CTV 652	A 320	T	06.30	06.36	6	06.30	06.30			
24	IDX 392	A 320	T	06.25	06.38	?	?	?	less than 10 minutes		
25	LNI 929	B 739	L	06.33	06.40	10	06.40	06.40	10-20 min		
26	GIA 350	B 738	T	06.35	06.41	14	06.35	06.27	less than 10 minutes		
27	CTV 811	A 320	L	06.15	06.46	?	07.01	?	less than 10 minutes		
28	SJY 269	B 733	T	06.40	06.49	9	06.40	06.40	less than 10 minutes		
29	LNI 823	B 738	L	06.41	06.51	10	07.01	07.01			
30	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	?	06.55	06.55			
31	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	?	06.30	07.01	less than 10 minutes		
32	LNI 962	B 739	T	07.05	07.04	10	07.05	06.54			
33	LNI 367	B 739	L	07.00	07.10	10	07.20	07.20			
34	IDX 7680	A 320	L	07.10	07.19	?	?	?	10-20 min		
35	LNI 748	B 739	L	07.10	07.20	10	07.30	07.30			
36	LNI 918	B 738	L	07.05	07.21	4	07.25	07.25	less than 10 minutes		
37	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.24	6	07.15	07.30	10-20 min		

38	GIA 449	B 738	L	07.20	07.29	6	07.30	07.34	less than 10 minutes	7:00-8:00	17
39	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30	less than 10 minutes		
40	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.32	?	?	?	10-20 min		
41	LNI 262	B 739	T	07.20	07.34	14	07.20	07.20			
42	CTV 642	A 320	T	07.30	07.39	9	07.30	07.30	less than 10 minutes		
43	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50	less than 10 minutes		
44	GIA 854	B 738	T	07.40	07.46	9	07.40	07.37	less than 10 minutes		
45	GIA 304	B 738	L	08.00	07.48	9	08.10	07.57	less than 10 minutes		
46	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	9	07.55	08.00	less than 10 minutes		
47	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.00	5	08.05	08.20	less than 10 minutes	8:00-9:00	22
48	LNI 861	B 738	L	07.55	08.05	10	08.15	08.15	less than 10 minutes		
49	LNI 971	B 739	T	08.05	08.05	?	08.05	08.05			
50	LNI 911	B 738	T	08.05	08.14	9	08.05	08.05			
51	CTV 801	A 320	L	08.40	08.17	43	09.00	09.00			
52	BTK 6174	A 320	T	07.35	08.18	?	?	?	less than 10 minutes		
53	LNI 748	B 739	T	08.10	08.22	12	08.10	08.10			
54	LNI 805	B 739	L	08.10	08.24	6	08.30	08.30			
55	PK-LAT		T	08.26	08.26	?	?	?			
56	LNI 645	B 739	L	08.16	08.34	1	08.35	08.35			
57	GIA 449	B 738	T	08.25	08.35	10	08.25	08.25	less than 10 minutes		
58	LNI 836	B 738	T	08.35	08.36	1	08.35	08.35			
59	CPA 780	A 333	T	08.35	08.41	14	08.35	08.27	less than 10 minutes		
60	GIA 368	CRK	T	08.45	08.45	10	08.45	08.35	less than 10 minutes		
61	GIA 306	B 738	L	09.00	08.49	8	09.10	08.57	less than 10 minutes		
62	LNI 315	B 739	L	08.50	08.52	18	09.10	09.10			
63	GIA 7306	AT 72	T	08.50	08.54	11	08.50	08.43	less than 10 minutes		
64	SIA 930	A 333	L	08.55	08.55	7	09.15	09.02	less than 10 minutes		
65	GIA 309	B 738	T	08.55	08.57	12	08.55	08.45	less than 10 minutes		
66	CTV 653	A 320	L	09.00	08.58	22	09.20	09.20			
67	TGW 2260	A 319	L	08.40	09.00	?	09.00	09.00	less than 10 minutes		
68	CTV 664	A 320	T	09.00	09.00	?	09.00	09.00			
69	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	?	09.00	09.00			
70	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	?	09.05	09.05		9:00-10:00	12
71	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.10	?	?	?	20-40 min		
72	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.19	?	?	?	less than 10 minutes		
73	LNI 168	B 738	L	09.54	09.23	10	09.15	09.33	less than 10 minutes		
74	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	?	09.25	09.25			
75	CTV 631	A 320	L	09.40	09.27	33	10.00	10.00			
76	GIA 341	B 738	L	09.50	09.29	5	10.00	09.34	less than 10 minutes		
77	LNI 646	B 739	T	09.30	09.34	4	09.30	09.30	less than 10 minutes		
78	LNI 865	B 739	L	09.16	09.43	10	09.35	09.53	less than 10 minutes		
79	CTV 784	A 320	T	09.50	09.50	?	09.50	09.50	less than 10 minutes		

80	CTV 802	A 320	T	09.30	09.51	21	09.30	09.30			
81	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.55	?	09.50	09.55	less than 10 minutes		
82	GIA 311	B 738	T	10.10	10.10	10	10.10	10.00	less than 10 minutes	10:00-11:00	17
83	GIA 351	B 738	L	10.00	10.13	4	10.20	10.17	less than 10 minutes		
84	CTV 643	A 320	L	09.48	10.15	10	10.05	10.25	10-20 min		
85	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	?	10.15	10.15			
86	SIA 931	A 333	T	10.10	10.17	20	10.10	09.58	less than 10 minutes		
87	GIA 308	B 738	L	10.05	10.19	6	10.25	10.25	less than 10 minutes		
88	SJY 254	B 738	L	09.28	10.26	10	10.00	10.36	20-40 min		
89	LNI 169	B 738	T	10.30	10.26	?	10.00	10.26	less than 10 minutes		
90	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	?	?	?	less than 10 minutes		
91	BTK 7513	B 738	L	11.05	10.39	?	?	?	20-40 min		
92	CTV 810	A 320	T	10.40	10.44	4	10.40	10.40			
93	LNI 362	B 738	T	10.25	10.45	20	10.25	10.25			
94	GIA 364	CRK	L	11.10	10.47	7	11.20	10.54	less than 10 minutes		
95	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.51	14	11.05	11.05	less than 10 minutes		
96	CTV 876	A 320	L	10.53	10.53	22	11.15	11.15	10-20 min		
97	GIA 354	B 738	T	10.45	10.55	18	10.45	10.37	less than 10 minutes		
98	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.59	5	10.40	11.04	20-40 min		
99	GIA 7307	AT 72	L	10.55	11.03	6	11.15	11.09	less than 10 minutes	11:00-12:00	18
100	LNI 692	B 739	L	10.20	11.12	10	10.40	11.22			
101	LNI 365	B 739	L	11.15	11.15	20	11.35	11.35	10-20 min		
102	GIA 342	B 738	T	11.05	11.17	12	11.05	11.05	less than 10 minutes		
103	LNI 982	B 739	L	11.10	11.20	10	11.30	11.30			
104	GIA 313	B 738	T	11.10	11.20	?	11.10	11.20	less than 10 minutes		
105	GIA 3651		L	?	11.25	?	?	?			
106	CTV 654	A 320	T	11.20	11.25	5	11.20	11.20			
107	SJY 254	B 738	T	10.45	11.29	44	10.45	10.45			
108	BTK 2684	A 320	T	11.35	11.35	?	?	?	20-40 min		
109	LNI 312	B 739	T	10.30	11.38	68	10.30	10.30			
110	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.39	?	?	?	less than 10 minutes		
111	CTV 804	A 320	T	11.35	11.41	6	11.35	11.35			
112	LNI 807	B 739	L	11.40	11.44	16	12.00	12.00	10-20 min		
113	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.50	?	?	?	less than 10 minutes		
114	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.54	10	11.45	11.44	less than 10 minutes		
115	IDX 393	A 320	L	12.00	11.58	?	?	?	less than 10 minutes		
116	LNI 695	B 739	L	11.50	12.00	10	12.10	12.10	10-20 min		
117	CTV 665	A 320	L	11.50	12.02	8	12.15	12.10	less than 10 minutes		
118	GIA 364	CRK	T	12.00	12.06	11	12.00	11.55	less than 10 minutes		
119	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	?	12.10	12.10	less than 10 minutes		
120	CTV 645	A 320	L	12.00	12.12	8	12.20	12.20			
121	LNI 837	B 738	L	12.25	12.19	26	12.45	12.45	less than 10 minutes		

122	LNI 227	B 739	L	12.00	12.24	10	12.20	12.34	less than 10 minutes	12:00-13:00	18
123	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	?	?	?	less than 10 minutes		
124	CTV 783	A 320	L	11.30	12.27	23	12.50	12.50			
125	LNI 916	B 738	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10			
126	LNI 177	B 739	L	11.51	12.30	10	12.10	12.40	20-40 min		
127	GIA 312	B 738	L	12.35	12.40	6	12.45	12.46	less than 10 minutes		
128	LNI 923	B 739	L	12.23	12.43	10	12.40	12.53	10-20 min		
129	CTV 803	A 320	L	12.34	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
130	LNI 692	B 739	T	11.20	12.49	89	11.20	11.20			
131	LNI 706	B 739	T	12.50	12.50	?	12.50	12.50			
132	PK-LEF		T	12.54	12.54	?	?	?			
133	LNI 681	B 739	L	11.30	12.59	10	12.50	13.09	10-20 min		
134	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.00	?	?	?	10-20 MIN		
135	CTV 790	A 320	T	12.45	13.05	20	12.45	12.45		13:00-14:00	11
136	GIA 670	CRK	L	13.20	13.27	7	13.30	13.34	20-40 min		
137	LNI 727	B 738	L	13.40	13.32	?	14.00	?	less than 10 minutes		
138	LNI 178	B 739	T	13.00	13.34	34	13.00	13.00			
139	CTV 644	A 320	T	13.30	13.36	6	13.30	13.30			
140	LNI 910	B 739	T	13.30	13.39	9	13.30	13.30			
141	GIA 314	A 333	L	13.50	13.44	6	14.00	13.50	less than 10 minutes		
142	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	?	13.45	13.45	less than 10 minutes		
143	KLS 650	AT 72	L	13.50	13.51	?	?	?	less than 10 minutes		
144	LNI 736	B 739	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30			
145	GIA 317	B 738	T	13.30	13.57	27	13.30	13.30	less than 10 minutes	14:00-15:00	15
146	LNI 363	B 738	L	13.45	14.01	?	14.05	?	less than 10 minutes		
147	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.04	?	?	?	less than 10 minutes		
148	CTV 808	A 320	T	13.55	14.05	?	13.55	14.05	less than 10 minutes		
149	GIA 310	B 738	L	11.35	14.08	4	11.50	14.12	20-40 min		
150	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.12	5	14.10	14.17	20-40 min		
151	LNI 577	B 738	T	13.50	14.13	?	13.50	14.13	less than 10 minutes		
152	CTV 655	A 320	L	14.00	14.18	?	14.20	?	10-20 min		
153	GIA 355	B 738	L	14.20	14.22	8	14.40	14.30	less than 10 minutes		
154	LNI 316	B 739	T	14.10	14.25	?	?	?			
155	LNI 749	B 739	T	14.35	14.34	10	14.35	14.24			
156	LNI 860	B 738	T	14.45	14.45	?	14.45	14.45			
157	JSA 247	A 320	L	13.34	14.48	10	13.25	14.58	10-20 min		
158	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 minutes		
159	GIA 315	B 738	T	12.30	14.52	10	12.35	14.42	20-40 min		
160	GIA 347	B 738	L	14.05	14.56	9	14.15	15.05	less than 10 minutes		
161	GIA 3651	CRK	L	14.40	15.03	9	14.50	15.12	10-20 min		
162	GIA 671	CRK	T	14.55	15.04	15	14.55	14.49	less than 10 minutes		
163	LNI 582	B 739	L	14.45	15.06	10	15.05	15.16	less than 10 minutes		

164	LNI 366	B 738	T	14.45	15.07	22	14.45	14.45		15:00-16:00	19
165	GIA 316	B 738	L	14.55	15.13	7	15.05	15.20	10-20 min		
166	GIA 319	A 333	T	15.00	15.17	17	15.00	15.00	less than 10 minutes		
167	SJY 563	B 733	L	14.40	15.27	10	15.00	15.37	10-20 min		
168	LNI 917	B 738	L	14.55	15.29	10	15.15	15.39	20-40 min		
169	LNI 839	B 738	L	15.40	15.32	28	16.00	16.00			
170	CTV 182	A 320	T	14.30	15.34	64	14.30	14.30			
171	SJY 255	B 738	L	15.25	15.35	10	15.45	15.45			
172	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.35	15	14.55	15.20	10-20 min		
173	LNI 598	B 739	L	15.27	15.38	12	15.50	15.50	20-40 min		
174	LNI 6581	B 739	T	15.40	15.40	?	15.40	15.40			
175	LNI 709	B 739	L	14.15	15.41	10	14.35	15.51	10-20 min		
176	LNI 864	B 739	T	15.00	15.43	43	15.00	15.00	less than 10 minutes		
177	GIA 338	B 738	T	15.35	15.44	16	15.35	15.28	less than 10 minutes		
178	CTV 660	A 320	T	15.25	15.50	25	15.25	15.25			
179	CTV 647	A 320	L	15.36	16.00	10	15.55	16.10			
180	GIA 365	CRK	T	15.40	16.02	22	15.40	15.40	less than 10 minutes	16:00-17:00	20
181	IDX 326	A 320	T	15.10	16.08	?	?	?	20-40 min		
182	JSA 248	A 320	T	14.05	16.13	?	14.05	16.13	less than 10 minutes		
183	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.20	?	?	?	less than 10 minutes		
184	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.20	?	?	?	less than 10 minutes		
185	GIA 321	B 738	T	15.50	16.21	16	15.50	16.05	10-20 min		
186	LNI 649	B 739	L	15.11	16.23	10	15.30	16.33	40 min -1 hour		
187	WON 1816		T	16.26	16.26	?	?	?			
188	LNI 261	B 739	L	15.25	16.27	10	15.45	16.37	20-40 min		
189	LNI 599	B 739	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
190	LNI 704	B 739	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
191	GIA 318	A 332	L	16.35	16.31	6	16.45	16.37	less than 10 minutes		
192	GIA 372	B 738	L	16.35	16.35	6	16.55	16.41	less than 10 minutes		
193	SJY 235	B 735	T	15.40	16.38	53	15.40	15.45	less than 10 minutes		
194	GIA 344	B 738	T	16.35	16.41	11	16.35	16.30	less than 10 minutes		
195	SJY 255	B 738	T	16.30	16.44	14	16.30	16.30			
196	LNI 972	B 739	L	16.45	16.55	10	17.05	17.05	20-40 min		
197	LNI 317	B 739	L	16.50	16.56	14	17.10	17.10			
198	LNI 838	B 738	T	16.45	16.59	14	16.45	16.45			
199	CTV 922	A 320	L	16.35	17.00	10	16.55	17.10	less than 10 minutes		
200	CTV 787	A 320	L	16.55	17.03	12	17.15	17.15	10-20 min		
201	CTV 634	A 320	T	15.20	17.05	105	15.20	15.20			
202	GIA 448	B 738	L	17.15	17.13	6	17.25	17.19	10-20 min		
203	LNI 950	B 738	L	17.05	17.16	9	17.25	17.25	20-40 min		
204	CTV 813	A 320	L	17.10	17.18	12	17.30	17.30	less than 10 minutes		
205	CPA 781	A 333	L	17.18	17.23	5	17.40	17.28	less than 10 minutes		

206	CTV 181	A 320	L	17.00	17.25	10	17.20	17.35	20-40 min	17:00-18:00	15
207	CTV 814	A 320	T	17.25	17.25	?	17.25	17.25	less than 10 minutes		
208	GIA 320	B 738	L	17.35	17.28	7	17.45	17.35	less than 10 minutes		
209	LNI 642	B 739	T	17.30	17.34	4	17.30	17.30	less than 10 minutes		
210	SLK 226	B 738	L	17.38	17.40	5	17.50	17.45	10-20 min		
211	LNI 224	B 739	T	17.50	17.50	?	17.50	17.50			
212	CTV 877	A 320	T	17.50	17.53	3	17.50	17.50	less than 10 minutes		
213	LNI 693	B 739	T	16.50	17.54	64	16.50	16.50			
214	GIA 7309	AT 72	L	17.25	17.58	9	17.45	18.07	20-40 min		
215	GIA 367	CRK	L	18.05	18.02	6	18.15	18.08	less than 10 minutes	18:00-19:00	19
216	LNI 696	B 739	L	17.56	18.08	12	18.20	18.20	20-40 min		
217	GIA 323	A 332	T	18.00	18.09	14	18.00	17.55	less than 10 minutes		
218	CTV 661	A 320	L	17.50	18.10	?	18.10	?			
219	CTV 901	A 320	L	18.13	18.17	13	18.30	18.30	less than 10 minutes		
220	CTV 183	A 320	L	18.00	18.20	?	18.20	?	20-40 min		
221	CTV 637	A 320	L	18.30	18.20	30	18.50	18.50			
222	CTV 646	A 320	T	18.20	18.20	?	18.20	18.20	less than 10 minutes		
223	GIA 448	B 738	T	18.10	18.25	15	18.10	18.10	10-20 min		
224	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	00.00	18.40	18.40			
225	GIA 373	B 738	T	17.45	18.36	16	17.45	18.20	20-40 min		
226	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.39	?	?	?	less than 10 minutes		
227	SLK 225	B 738	T	18.40	18.41	9	18.40	18.32	less than 10 minutes		
228	LNI 188	B 738	L	18.45	18.49	11	19.00	19.00	less than 10 minutes		
229	GIA 325	B 738	T	18.40	18.51	11	18.40	18.40	less than 10 minutes		
230	GIA 340	B 738	L	19.10	18.56	7	19.20	19.03	less than 10 minutes		
231	GIA 322	B 738	L	18.35	18.59	8	18.45	19.07	20-40 min		
232	LNI 737	B 739	L	18.50	19.00	10	19.10	19.10	10-20 min		
233	LNII 696	B 739	T	19.00	19.00	?	19.00	19.00			
234	WON 1816		L	?	19.08	?	?	?		19:00-20:00	13
235	GIA 367	CRK	T	19.10	19.10	13	19.10	18.57	less than 10 minutes		
236	GIA 630	CRK	L	18.50	19.12	5	19.00	19.17	less than 10 minutes		
237	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.14	?	?	?	less than 10 minutes		
238	CTV 818	A 320	T	19.00	19.16	16	19.00	19.00			
239	LNI 948	B 738	L	18.50	19.17	10	19.10	19.27			
240	CTV 817	A 320	L	19.20	19.22	18	19.40	19.40			
241	CTV 636	A 320	T	19.20	19.27	7	19.20	19.20			
242	CTV 809	A 320	L	19.25	19.35	10	19.45	19.45	40 min -1 hour		
243	LNI 592	B 738	L	19.27	19.37	13	19.50	19.50	20-40 min		
244	GIA 324	B 738	L	19.35	19.43	6	19.45	19.49	less than 10 minutes		
245	LNI 189	B 738	T	19.45	19.45	?	19.45	19.45			
246	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	?	20.00	20.00			
247	SJY 258	B 733	L	19.25	20.02	?	19.45	?			

248	AXM 362	A 320	L	20.10	20.02	8	20.20	20.10	less than 10 minutes	20:00-21:00	23
249	GIA 327	B 738	T	19.30	20.04	11	19.30	19.53	20-40 min		
250	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.04	?	?	?	20-40 min		
251	CTV 184	A 320	T	19.55	20.05	10	19.55	19.55	less than 10 minutes		
252	LNI 319	B 739	L	18.50	20.06	10	19.00	20.16	more than 1 hour		
253	WON 1801		T	20.11	20.11	?	?	?			
254	CTV 8900	A 320	T	20.15	20.15	?	20.15	20.15			
255	CTV 902	A 320	T	20.10	20.15	5	20.10	20.10			
256	CTV 635	A 320	L	19.00	20.16	10	19.20	20.26			
257	WON 1813		T	20.19	20.19	?	?	?			
258	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.20	?	?	?	less than 10 minutes		
259	SJY 234	B 735	L	19.18	20.25	10	19.35	20.35	20-40 min		
260	CTV 613	A 320	L	20.20	20.31	9	20.40	20.40			
261	LNI 990	B 739	T	19.45	20.33	48	19.45	19.45			
262	CTV 789	A 320	L	20.25	20.38	7	20.45	20.45	less than 10 minutes		
263	GIA 329	B 738	T	20.30	20.40	8	20.30	20.32	less than 10 minutes		
264	GIA 855	B 738	L	20.45	20.41	7	20.55	20.48	less than 10 minutes		
265	LNI 800	B 739	T	20.45	20.45	?	20.45	20.45			
266	AXM 363	A 320	T	20.50	20.49	12	20.50	20.37	less than 10 minutes		
267	LNI 919	B 739	L	19.40	20.57	10	20.00	21.07	10-20 min		
268	BTK 7518	B 738	T	20.55	20.58	?	?	?			
269	RBA 795	A 320	L	21.15	21.00	?	?	?	less than 10 minutes	21:00-22:00	11
270	GIA 326	B 738	L	20.55	21.04	6	21.05	21.10	10-20 min		
271	BTK75 21	A 320	L	21.15	21.11	?	?	?	less than 10 minutes		
272	CTV 807	A 320	L	21.20	21.13	27	21.40	21.40	less than 10 minutes		
273	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	00.00	21.25	21.25	10-20 min		
274	CTV 819	A 320	L	21.05	21.16	9	21.25	21.25	less than 10 minutes		
275	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.17	?	?	?	less than 10 minutes		
276	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.30	?	?	?	20-40 min		
277	CAL 751	A 333	L	21.20	21.32	12	21.30	21.44	less than 10 minutes		
278	LNI 595	B 739	T	21.30	21.45	15	21.30	21.30	less than 10 minutes		
279	CTV 903	A 320	L	21.55	21.47	?	?	?	less than 10 minutes		
280	GIA 328	A 330	L	21.40	21.50	6	21.50	21.56	less than 10 minutes	22:00-23:00	2
281	CTV 806	A 320	T	21.00	22.07	67	21.00	21.00	less than 10 minutes		
282	IDX 8298	A 320	L	20.55	22.48	?	?	?			

Data Survey FlightAware

Date : senin / 27 / 2 / 2017

total arrival& departure : 144 & 143

No	Flight	Aircraft Type	Landing/ Takeoff	Waktu						PERIODE	PEAK HOUR
				Take Off Rn	take off act	Taxiing	Block-off Rn	Block off Actual	Avg delay		
				Landing Rn	Landing Actual	Taxiing	Block-On Rn	Block On Actual	Avg delay		
1	CTV 986	A 320	T	05.00	05.08	8	05.00	05.00		5:00-6:00	13
2	CTV 816	A 320	T	05.05	05.12	7	05.05	05.05			
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.18	22	05.35	05.40	less than 10 min		
4	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	?	05.25	05.25			
5	CTV 800	A 320	T	05.15	05.27	12	05.15	05.15			
6	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.29	10	05.00	05.19	20-40 MIN		
7	CTV 650	A 320	T	5;35	05.35	?	05.35	05.35			
8	GIA 303	B 738	T	05.25	05.35	15	05.25	05.20	less than 10 min		
9	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.38	?	?	?	less than 10 min		
10	BTK6401	A 320	T	05.30	05.41	?	?	?	10-20 min		
11	CTV 879	A 320	T	05.45	05.50	5	05.45	05.45			
12	LNI 804	B 739	T	05.45	05.52	7	05.45	05.45			
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.54	17	05.40	05.37	less than 10 min		
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.02	12	05.50	05.50	less than 10 min	6:00-7:00	18
15	SJY 268	B 733	L	05.55	06.08	10	05.55	06.18			
16	CTV 630	A 320	T	6;10	06.10	?	06.10	06.10			
17	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.15	?	?	?	less than 10 min		
18	LNI 311	B 739	L	06.20	06.19	21	06.40	06.40	less than 10 min		
19	LNI 979	B 739	T	06.00	06.24	24	06.00	06.00			
20	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.24	?	?	?	less than 10 min		
21	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	?	?	?	less than 10 min		
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.26	13	06.05	06.13	less than 10 min		
23	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.29	4	06.25	06.25			
24	RBA 796	A 320	T	06.30	06.30	?	?	?	less than 10 min		
25	GIA 302	B 738	L	06.35	06.43	5	06.55	06.48	less than 10 min		
26	CTV 652	A 320	T	06.30	06.43	13	06.30	06.30			
27	LNI 929	B 739	L	06.33	06.50	?	06.50	?			
28	SJY 269	B 733	T	06.40	06.54	10	06.40	06.44	less than 10 min		
29	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	?	06.55	06.55			
30	LNI 691	B 739	L	06.45	06.57	8	07.05	07.05			
31	LNI 823	B 738	L	06.41	07.00	1	07.01	07.01	less than 10 min		
32	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	?	07.30	07.01	less than 10 min		
33	LNI 962	B 739	T	07.05	07.04	10	07.05	06.54			
34	CTV 811	A 320	L	06.41	07.06	10	07.01	07.16	10-20 min		
35	LNI 918	B 738	L	07.05	07.13	12	07.25	07.25	less than 10 min		
36	LNI 748	B 739	L	07.10	07.16	14	07.30	07.30			

37	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.23	?	?	?	less than 10 min	7:00-8:00	20
38	IDX 7680	A 320	L	07.10	07.25	?	?	?	10-20 min		
39	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.25	?	?	?	less than 10 min		
40	LNI 367	B 739	L	07.00	07.26	10	07.20	07.36			
41	SJY 268	B 733	T	06.40	07.28	48	06.40	06.40			
42	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.29	10	07.15	07.39	10-20 min		
43	GIA 449	B 738	L	07.20	07.33	8	07.30	07.41	less than 10 min		
44	GIA 984	A 330	T	06.50	07.37	?	07.05	07.37			
45	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.38	?	?	?	less than 10 min		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.43	7	07.50	07.50	less than 10 min		
47	CTV 987	A 320	L	07.36	07.45	10	07.55	07.55	20-40 min		
48	CTV 642	A 320	T	07.30	07.45	15	07.30	07.30	less than 10 min		
49	GIA 304	B 738	L	08.00	07.47	6	08.10	07.53	less than 10 min		
50	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	7	07.55	07.58	less than 10 min		
51	GIA 854	B 738	T	07.40	07.53	13	07.40	07.40	less than 10 min		
52	GIA 307	B 738	T	07.50	08.02	12	07.50	07.50	less than 10 min	8:00-9:00	20
53	LNI 861	B 738	L	07.55	08.04	11	08.15	08.15	less than 10 min		
54	GIA 7307	AT 72	L	08.03	08.10	5	08.20	08.15	less than 10 min		
55	LNI 805	B 739	L	08.10	08.15	15	08.30	08.30			
56	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.21	15	07.40	08.06	10-20 min		
57	LNI 645	B 739	L	08.16	08.24	11	08.35	08.35	20-40 min		
58	LNI 971	B 739	T	08.05	08.29	24	08.05	08.05			
59	CTV 801	A 320	L	08.40	08.30	30	09.00	09.00			
60	BTK 6572	A 320	L	08.15	08.30	?	?	?	10-20 min		
61	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.33	?	?	?	less than 10 min		
62	LNI 731	B 738	L	08.25	08.34	11	08.45	08.45			
63	GIA 449	B 738	T	08.25	08.35	5	08.25	08.30	less than 10 min		
64	TGW 2260	A 319	L	08.40	08.41	19	09.00	09.00	less than 10 min		
65	CPA 780	A 333	T	08.35	08.43	14	08.35	08.29	less than 10 min		
66	LNI 264	B 739	T	08.30	08.49	18	08.30	08.30			
67	GIA 368	CRK	T	08.45	08.50	12	08.45	08.38	less than 10 min		
68	GIA 306	B 738	L	09.00	08.51	9	09.10	09.00	less than 10 min		
69	GIA 7306	AT 72	T	08.50	08.57	13	08.50	08.44	less than 10 min		
70	CTV 664	A 320	T	09.00	08.59	10	09.00	08.49			
71	SIA 930	A 333	L	08.55	09.00	5	09.15	09.05	less than 10 min		
72	LNI 786	B 739	T	09.00	09.01	14	09.00	09.00			
73	GIA 309	B 738	T	08.55	09.07	15	08.55	08.52	less than 10 min		
74	CTV 653	A 320	L	09.00	09.10	10	09.20	09.20			
75	LNI 168	B 738	L	09.25	09.24	10	09.15	09.34	less than 10 min		
76	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	?	00.00	09.25			
77	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.26	?	?	?	10-20 min		
78	SJY 224	B 735	L	09.15	09.27	3	09.30	09.30	10-20 min		

79	CTV 802	A 320	T	09.30	09.30	?	09.30	09.30		9:00-10:00	18
80	LNI 865	B 739	L	09.16	09.31	4	09.35	09.35	10-20 min		
81	LNI 226	B 739	T	09.20	09.33	13	09.20	09.20			
82	BTK 7513	B 738	L	09.35	09.35	?	?	?	less than 10 min		
83	LNI 361	B 738	L	09.25	09.38	7	09.45	09.45	less than 10 min		
84	GIA 341	B 738	L	09.50	09.41	6	10.00	09.47	less than 10 min		
85	LNI 6464	B 739	T	09.30	09.44	14	09.30	09.30	less than 10 min		
86	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.47	?	09.50	09.47	less than 10 min		
87	CTV 631	A 320	L	09.40	09.49	11	10.00	10.00			
88	CTV 643	A 320	L	09.48	09.59	6	10.05	10.05	less than 10 min		
89	LNI 680	B 739	T	09.50	10.00	?	09.50	10.00	less than 10 min	10:00-11:00	19
90	CTV 784	A 320	T	09.50	10.01	11	09.50	09.50	less than 10 min		
91	GIA 308	B 738	L	10.15	10.02	8	10.25	10.10	less than 10 min		
92	SIA 931	A 333	T	10.10	10.07	11	10.10	09.56	less than 10 min		
93	LNI 267	B 738	L	10.30	10.12	38	10.50	10.50			
94	GIA 311	B 738	T	10.10	10.17	11	10.10	10.06			
95	LNI 169	B 738	T	10.30	10.20	?	10.00	10.20	less than 10 min		
96	IDX 393	A 320	L	10.20	10.22	?	?	?	less than 10 min		
97	LNI 692	B 739	L	10.20	10.27	13	10.40	10.40			
98	LNI 922	B 739	T	10.15	10.27	12	10.15	10.15			
99	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	?	?	?	less than 10 min		
100	CTV 810	A 320	T	10.40	10.38	10	10.40	10.28			
101	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.41	5	10.40	10.46	20-40 min		
102	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.45	20	11.05	11.05	10-20 min		
103	SJY 254	B 738	T	10.45	10.45	?	10.45	10.45			
104	GIA 354	B 738	T	10.45	10.54	15	10.45	10.39	less than 10 min		
105	CTV 876	A 320	L	10.55	10.55	20	11.15	11.15	10-20 min		
106	GIA 364	CRK	L	11.10	10.56	6	11.20	11.02	less than 10 min	11:00-12:00	15
107	GIA 7307	AT 72	L	10.56	10.57	6	11.15	11.03	less than 10 min		
108	LNI 970	B 739	L	10.50	11.00	10	11.10	11.10	10-20 min		
109	SJY 254	B 738	L	09.40	11.04	10	10.00	11.14	20-40 min		
110	LNI 365	B 739	L	11.15	11.09	26	11.35	11.35	less than 10 min		
111	GIA 342	B 738	T	11.05	11.13	13	11.05	11.00	less than 10 min		
112	CTV 920	A 320	L	11.00	11.15	5	11.20	11.20	ctv 82		
113	GIA 313	B 738	T	11.10	11.17	13	11.10	11.04	less than 10 min		
114	LNI 588	B 739	L	11.00	11.20	10	11.30	11.30	20-40 min		
115	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
116	CTV 654	A 320	T	11.20	11.21	1	11.20	11.20			
117	LNI 222	B 738	T	11.35	11.35	?	11.35	11.35			
118	CTV 804	A 320	T	11.35	11.44	9	11.35	11.35			
119	LNI 695	B 739	L	11.50	11.46	26	12.10	12.10	10-20 min		
120	CTV 786	A 320	T	11.45	11.48	3	11.45	11.45			

121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.51	11	11.45	11.40	less than 10 min	12:00-13:00	17
122	GIA 310	B 738	L	11.35	11.52	6	11.45	11.58	20-40 min		
123	CTV 665	A 320	L	11.50	11.57	13	12.15	12.10	less than 10 min		
124	CTV 645	A 320	L	12.00	12.02	18	12.20	12.20			
125	LNI 227	B 739	L	12.00	12.06	14	12.20	12.20	less than 10 min		
126	GIA 364	CRK	T	12.00	12.11	21	12.00	11.50	less than 10 min		
127	LNI 973	B 739	T	11.50	12.15	25	11.50	11.50			
128	CTV 923	A 320	T	12.10	12.19	9	12.10	12.10			
129	LNI 260	B 739	T	12.05	12.21	16	12.05	12.05			
130	CTV 783	A 320	L	11.30	12.23	27	12.50	12.50			
131	IDX 322	A 320	T	12.25	12.27	?	?	?	less than 10 min		
132	LNI 681	B 739	L	11.30	12.29	21	12.50	12.50	10-20 min		
133	LNI 177	B 739	L	11.51	12.35	10	12.01	12.45	10-20 min		
134	LNI 807	B 739	L	11.40	12.37	10	12.00	12.47	10-20 min		
135	GIA 312	B 738	L	12.35	12.40	?	12.45	12.40	less than 10 min		
136	LNI 923	B 739	L	12.23	12.47	10	12.40	12.57	10-20 min		
137	BTK 6284	A 320	T	11.35	12.48	?	?	?	20-40 MIN		
138	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.49	?	?	?	less than 10 min		
139	CTV 790	A 320	T	12.45	12.51	6	12.45	12.45			
140	CTV 803	A 320	L	12.35	12.53	2	12.55	12.55	10-20 min		
141	LNI 916	B 738	T	12.10	13.01	51	12.10	12.10		13:00-14:00	13
142	GIA 315	B 738	T	12.30	13.02	20	12.30	12.42	20-40 min		
143	LNI 727	B 738	L	13.40	13.26	34	14.00	14.00	less than 10 min		
144	LNI 178	B 739	T	13.00	13.29	29	13.00	13.00			
145	LNI 313	B 739	L	13.10	13.32	10	13.30	13.42	10-20 min		
146	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	4	13.30	13.30			
147	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55			
148	LNI 266	B 739	T	13.05	13.45	40	13.05	13.05			
149	GIA 317	B 738	T	13.30	13.48	20	13.30	13.28			
150	CTV 655	A 320	L	14.00	13.49	31	14.20	14.20	10-20 min		
151	GIA 314	A 333	L	13.50	13.50	6	14.00	14.00	less than 10 min		
152	GIA 347	B 738	L	14.05	13.56	8	14.15	14.04	less than 10 min		
153	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.59	?	?	?	10-20 min		
154	LNI 363	B 738	L	13.45	14.01	4	14.05	14.05	less than 10 min	14:00-15:00	17
155	LNI 577	B 738	T	13.50	14.02	12	13.50	13.50	less than 10 min		
156	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.03	5	14.10	14.08	20-40 min		
157	LNI 736	B 739	T	13.30	14.03	33	13:30	13.30			
158	CTV 180	A 320	T	13.45	14.06	21	13.45	13.45	less than 10 min		
159	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.10	?	?	?	less than 10 min		
160	CTV 808	A 320	T	13.55	14.16	21	13.55	13.55			
161	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.17	?	?	?	less than 10 min		
162	GIA 355	B 738	L	14.20	14.27	5	14.40	14.32	less than 10 min		

163	GIA 670	CRK	L	13.20	14.28	10	13.30	14.58	20-40 min		
164	LNI 709	B 739	L	14.15	14.35	?	14.35	14.35	10-20 min		
165	GIA 365	CRK	L	14.40	14.44	8	14.50	14.52	10-20 min		
166	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	?	14.45	14.45			
167	N 977JG	B 737	T	14.50	14.50	?	?	?			
168	CTV 805	A 320	L	14.47	14.51	9	15.00	15.00	less than 10 min		
169	GIA 316	B 738	L	14.55	14.55	6	15.05	15.01	10-20 min		
170	IDX 327	A 320	L	14.45	14.58	?	?	?	less than 10 min		
171	LNI 223	B 738	L	14.15	15.01	10	14.35	15.11	less than 10 min	15:00-16:00	21
172	LNI 749	B 739	T	14.35	15.04	29	14.35	14.35			
173	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.07	17	14.55	14.50	10-20 min		
174	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.07	?	?	?	20-40 min		
175	BTK 7515	B 738	L	15.35	15.10	?	?	?	less than 10 min		
176	CTV 182	A 320	T	14.30	15.12	42	14.30	14.30			
177	LNI 582	B 739	L	14.45	15.14	10	15.05	15.24	less than 10 min		
178	GIA 319	A 333	T	15.00	15.18	21	15.00	14.57	less than 10 min		
179	SJY 563	B 733	L	14.40	15.22	10	15.00	15.32	20-40 min		
180	BTK 7508	A 320	T	15.15	15.23	?	?	?	less than 10 min		
181	LNI 598	B 739	L	15.32	15.37	13	15.50	15.50	20-40 min		
182	IDX 326	A 320	T	15.10	15.39	?	?	?	20-40 min		
183	LNI 581	B 739	T	15.40	15.40	?	15.40	15.40			
184	GIA 671	CRK	T	14.55	15.44	14	14.55	15.30	less than 10 min		
185	LNI 316	B 739	T	14.10	15.44	94	14.10	14.10			
186	CTV 660	A 320	T	15.25	15.46	21	15.25	15.25			
187	LNI 864	B 739	T	15.00	15.49	49	15.00	15.00	less than 10 min		
188	LNI 860	B 738	T	14.45	15.54	69	14.45	14.45			
189	GIA 365	CRK	T	15.40	15.55	15	15.40	15.40	less than 10 min		
190	LNI 269	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10	less than 10 min		
191	CTV 647	A 320	L	15.36	16.00	10	15.55	16.10			
192	GIA 321	B 738	T	15.50	16.10	20	15.50	15.50	10-20 min	16:00-17:00	12
193	LNI 917	B 738	L	14.55	16.13	10	15:15	16.23			
194	SJY 259	B 733	L	16.00	16.15	5	16.20	16.20	less than 10 min		
195	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.19	?	?	?	less than 10 min		
196	LNI 707	B 739	L	15.30	16.22	10	15.50	16.32			
197	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.24	?	?	?	less than 10 min		
198	SJY 255	B 738	T	16.30	16.26	10	16.30	16.16			
199	LNI 599	B 739	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
200	LNI 704	B 739	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
201	GIA 318	A 332	L	16.35	16.33	7	16.45	16.40			
202	GIA 344	B 738	T	16.35	16.35	10	16.35	16.25	less than 10 min		
203	GIA 372	B 738	L	16.35	16.37	9	16.55	16.46	less than 10 min		
204	GIA 448	B 738	L	17.15	17.06	8	17.25	17.14	10-20 min		

205	CTV 181	A 320	L	17.00	17.09	?	?	?	20-40 min	17:00-18:00	16
206	CTV 787	A 320	L	16.55	17.11	?	17.15	?	10-20 min		
207	CTV 612	A 320	T	17.00	17.12	15	17.00	17.00			
208	CTV 813	A 320	L	17.10	17.13	25	17.30	17.38	less than 10 min		
209	LNI 265	B 739	L	16.50	17.17	?	?	?	less than 10 min		
210	LNI 693	B 739	L	15.50	17.25	10	16.10	17.35			
211	LNI 983	B 738	T	15.45	17.25	100	15.45	15.45			
212	CPA 781	A 333	L	17.19	17.28	6	17.40	17.34	less than 10 min		
213	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	?	?	?	less than 10 min		
214	GIA 320	B 738	L	17.35	17.33	7	17.45	17.40	less than 10 min		
215	CTV 814	A 320	T	17.25	17.35	?	17.25	17.35	less than 10 min		
216	SLK 226	A 320	L	17.41	17.40	4	17.50	17.44	10-20 min		
217	GIA 7309	AT 72	L	17.25	17.55	00.00	17.45	18.01	20-40 min		
218	SJY 259	B 733	T	17.45	17.55	?	17.45	17.55	less than 10 min		
219	CTV 661	A 320	L	17.50	18.00	10	18.10	18.10			
220	GIA 367	CRK	L	18.05	18.01	11	18.15	18.12	less than 10 min	18:00-19:00	22
221	LNI 787	B 739	L	17.45	18.04	1	18.05	18.05	20-40 min		
222	CTV 877	A 320	T	17.50	18.07	?	?	?	less than 10 min		
223	CTV 183	A 320	L	18.00	18.11	9	18.20	18.20	20-40 min		
224	GIA 323	A 332	T	18.00	18.12	15	18.00	17.57	less than 10 min		
225	CTV 878	A 320	L	18.20	18.22	18	18.40	18.40			
226	CTV 812	A 320	T	18.10	18.24	14	18.10	18.10			
227	LNI 696	B 739	L	18.00	18.26	10	18.20	18.36	10-20 min		
228	GIA 373	B 738	T	17.45	18.28	17	17.45	18.10	20-40 min		
229	N 881JC	H 25B	T	18.29	18.29	?	?	?			
230	GIA 448	B 738	T	18.10	18.31	26	18.10	18.05	less than 10 min		
231	LNI 965	B 739	L	17.11	18.33	?	?	?			
232	LNI 950	B 738	L	17.05	18.37	?	?	?	20-40 min		
233	LNI 975	B 739	L	18.26	18.40	5	18.45	18.45	less than 10 min		
234	LNI 693	B 739	T	16.50	18.42	112	16.50	16.50			
235	GIA 630	CRK	L	18.50	18.44	8	19.00	18.52	less than 10 min		
236	GIA 322	B 738	L	18.35	18.46	8	18.45	18.54	20-40 min		
237	SLK 225	A 320	T	18.40	18.50	24	18.40	18.26	less than 10 min		
238	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.52	?	?	?	less than 10 min		
239	GIA 325	B 738	T	18.40	18.54	14	18.40	18.40	less than 10 min		
240	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.58	?	?	?	less than 10 min		
241	LNI 696	B 739	T	19.00	19.00	?	19.00	19.00			
242	LNI 188	B 738	L	18.45	19.01	10	19.00	19.11	less than 10 min		
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.05	5	19.00	19.00			
244	CTV 646	A 320	T	18.20	19.11	51	18.20	18.20	less than 10 min		
245	GIA 367	CRK	T	19.10	19.14	14	19.10	19.00			
246	LNI 314	B 739	T	19.15	19.15	?	19.15	19.15			

247	LNI 319	B 739	L	18.50	19.19	10	19.00	19.29	more than 1 hour	19:00-20:00	17
248	LNI 682	B 739	T	18.45	19.23	38	18.45	18.45			
249	CTV 817	A 320	L	19.30	19.26	14	19.04	19.40			
250	CTV 651	A 320	L	18.41	19.33	10	19.00	19.43	20-40 min		
251	GIA 324	B 738	L	19.35	19.38	9	19.45	19.47	10-20 min		
252	CTV 185	A 320	L	18.35	19.41	10	18.55	19.51	20-40 min		
253	CTV 636	A 320	T	19.20	19.41	21	19.20	19.20			
254	LNI 990	B 739	T	19.45	19.45	?	19.45	19.45			
255	GIA 327	B 738	T	19.30	19.46	16	19.30	19.30	20-40 min		
256	LNI 919	B 739	L	19.40	19.47	13	20.00	20.00	10-20 min		
257	CTV 901	A 320	L	18.19	19.53	?	18.30	?	less than 10 min	20:00-21:00	16
258	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	?	20.00	20.00			
259	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.04	?	?	?	20-40 min		
260	WON 1801		T	20.08	20.08	?	?	?			
261	CTV 613	A 320	L	20.20	20.10	30	20.40	20.40			
262	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.20	?	?	?	less than 10 min		
263	CTV 902	A 320	T	20.10	20.25	15	20.10	20.10			
264	CTV 809	A 320	L	19.25	20.26	10	19.45	20.36	40 min -1 hour		
265	SJY 234	B 735	L	19.18	20.32	10	19.35	20.42	20-40 min		
266	RBA 795	A 320	L	22.50	20.36	?	?	?	?		
267	CTV 789	A 320	L	20.25	20.38	?	20.45	?	less than 10 min		
268	CTV 900	A 320	T	20.15	20.38	23	20.15	20.15			
269	GIA 855	B 738	L	20.45	20.46	9	20.55	20.55	less than 10 min		
270	GIA 329	B 738	T	20.30	20.48	18	20.30	20.30	less than 10 min		
271	AXM 363	A 320	T	20.50	20.49	?	20.50	20.49	less than 10 min		
272	JSA 249	A 320	L	19.05	20.53	10	20.10	21.03	20-40 min	21:00-22:00	13
273	GIA 326	B 738	L	20.55	20.54	11	21.06	21.05	10-20 min		
274	IDX 8298	A 320	L	20.55	21.00	?	?	?	less than 10 min		
275	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.07	?	?	?	less than 10 min		
276	CTV 806	A 320	T	21.00	21.12	?	?	?	less than 10 min		
277	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25	10-20 min		
278	CAL 751	A 333	L	21.20	21.23	8	21.30	21.31	less than 10 min		
279	CTV 819	A 320	L	21.20	21.25	?	21.25	?	less than 10 min		
280	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.26	?	?	?	20-40 min		
281	CTV 184	A 320	T	19.55	21.29	94	19.55	19.55			
282	GIA 328	A 330	L	21.40	21.38	4	21.50	21.42	less than 10 min		
283	CTV 807	A 320	L	21.20	21.40	?	21.40	?			
284	LNI 800	B 739	T	20.45	21.41	56	20.45	20.45			
285	CTV 903	A 320	L	21.35	21.45	10	21.55	21.55	less than 10 min		
286	JSA 250	A 320	T	21.00	21.58	58	21.00	21.00			
287	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.59	?	?	?	less than 10 min		

Data Survey FlightAware

Date : Selasa/ 28 / 2 / 2017

Total arrival& departure : 130 & 128 258

Waktu											
No	Flight	Type Aircraft	Landing/ Takeoff	Take Off Rn Landing Rn	take off Actual Landing Actual	Taxiing Taxiing	Block-off Rn Block-On Rn	Block off Actual Block On Actual	Avg delay Avg delay	GOC Periode	PEAK HOUR
1	CTV 816	A 320	T	05.05	05.05	?	05.05	05.05		5:00-6:00	13
2	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	?	05.25	05.25			
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.26	14	05.35	05.40	less than 10 min		
4	CTV 650	A 320	T	05.35	05.35	?	05.35	05.35			
5	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.36	?	?	?	less than 10 min		
6	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.38	12	05.00	05.26	20-40 min		
7	CTV 986	A 320	T	05.00	05.40	40	05.00	05.00			
8	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	?	05.45	05.45			
9	CTV 879	A 320	T	05.45	05.45	?	05.45	05.45			
10	CTV 800	A 320	T	05.15	05.49	34	05.15	05.15			
11	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.49	?	?	?	10-20 min		
12	GIA 303	B 738	T	05.25	05.52	17	05.25	05.35	less than 10 min		
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.57	20	05.40	05.37	less than 10 min		
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.03	13	05.50	05.50	less than 10 min	6:00-7:00	18
15	SIY 268	B 733	L	05.55	06.09	10	05.55	06.19			
16	LNI 360	B 738	T	06.05	06.12	7	06.05	06.05			
17	LNI 690	B 739	L	06.10	06.13	17	06.30	06.30			
18	CAL 752	A 333	T	06.05	06.15	17	06.05	05.58	less than 10 min		
19	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.18	?	?	?	less than 10 min		
20	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.19	?	?	?	less than 10 min		
21	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.25	?	06.25	06.25			
22	LNI 311	B 739	L	06.20	06.27	13	06.40	06.40	less than 10 min		
23	IDX 392	A 320	T	06.25	06.33	?	?	?	less than 10 min		
24	RBA 796		T	06.39	06.39	?	?	?	less than 10 min		
25	SIY 269	B 733	T	06.40	06.40	?	06.40	06.40	less than 10 min		
26	GIA 302	B 738	L	06.45	06.41	6	06.55	06.47	less than 10 min		
27	GIA 350	B 738	T	06.35	06.44	10	06.35	06.34	less than 10 min		
28	LNI 929	B 739	L	06.33	06.46	4	06.50	06.50	10-20 min		
29	LNI 801	B 738	L	06.50	06.49	21	07.10	07.10	less than 10 min		
30	LNI 691	B 739	L	06.45	06.54	11	07.05	07.05			
31	LNI 918	B 738	L	07.05	06.57	28	07.25	07.25	less than 10 min		
32	LNI 823	B 738	L	06.41	07.01	?	07.01	?			
33	LNI 962	B 739	T	07.05	07.05	?	07.05	07.05			
34	LNI 367	B 739	L	07.00	07.08	12	07.20	07.20			
35	CTV 811	A 320	L	06.41	07.10	10	07.01	07.20	10-20 min		
36	LNI 262	B 739	T	07.20	07.20	?	07.20	07.20			
37	GIA 449	B 738	L	07.20	07.23	8	07.30	07.31	less than 10 min		
38	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.27	?	?	?	less than 10 min		
39	SIY 554	B 733	T	07.00	07.28	27	07.01	07.01			

40	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.28	?	?	?	less than 10 min	7:00-8:00	18
41	LNI 748	B 739	L	07.10	07.29	1	07.30	07.30			
42	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	?	07.30	07.30	less than 10 min		
43	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.33	6	07.15	07.39	10-20 min		
44	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.35	?	?	?	less than 10 min		
45	LNI 683	B 739	L	06.30	07.36	14	07.50	07.50	less than 10 min		
46	GIA 854	B 738	T	07.40	07.43	11	07.40	07.32	less than 10 min		
47	CTV 642	A 320	T	07.30	07.52	22	07.30	07.30	less than 10 min		
48	GIA 307	B 738	T	07.50	07.55	10	07.50	07.45	less than 10 min		
49	GIA 368	CRK	L	07.45	07.57	7	07.55	08.04		8:00-9:00	10
50	LNI 805	B 739	L	08.10	08.07	23	08.30	08.30			
51	GIA 304	B 738	L	08.00	08.15	6	08.10	08.21	less than 10 min		
52	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.15	8	08.20	08.23	less than 10 min		
53	LNI 911	B 738	T	08.05	08.15	10	08.05	08.05			
54	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.20	?	?	?	less than 10 min		
55	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.21	9	07.40	08.12	10-20 min		
56	LNI 748	B 739	T	08.10	08.48	38	08.10	08.10			
57	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.54	?	?	?	less than 10 min		
58	LNI 315	B 739	L	08.50	08.59	11	09.10	09.10		9:00-10:00	21
59	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	?	09.00	09.00			
60	LNI 645	B 739	L	08.16	09.02	10	08.35	09.12	20-40 min		
61	CTV 801	A 320	L	08.40	09.04	10	09.00	09.14			
62	GIA 368	CRK	T	08.45	09.05	12	08.45	08.53	less than 10 min		
63	GIA 449	B 738	T	08.25	09.06	18	08.25	08.48	less than 10 min		
64	SIA 930	A 333	L	08.55	09.09	6	09.15	09.15	less than 10 min		
65	CPA 780	A 333	T	08.35	09.13	39	08.35	08.34	less than 10 min		
66	LNI 264	B 739	T	08.30	09.16	46	08.30	08.30			
67	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.16	26	08.50	08.50	less than 10 min		
68	GIA 306	B 738	L	09.00	09.24	9	09.10	09.33	less than 10 min		
69	CTV 664	A 320	T	09.00	09.28	28	09.00	09.00			
70	GIA 309	B 738	T	08.55	09.30	30	08.55	09.00	less than 10 min		
71	LNI 646	B 739	T	09.30	09.32	2	09.30	09.30	less than 10 min		
72	LNI 865	B 739	L	09.16	09.33	2	09.35	09.35	10-20 min		
73	LNI 361	B 738	L	09.25	09.35	10	09.45	09.45	less than 10 min		
74	LNI 951	B 738	T	09.25	09.42	17	09.25	09.25			
75	CTV 802	A 320	T	09.30	09.46	16	09.30	09.30			
76	SIY 224	B 735	L	09.15	09.49	10	09.30	09.59	10-20 min		
77	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.51	?	?	?	10-20 min		
78	GIA 341	B 738	L	09.50	09.52	9	10.00	10.01	less than 10 min		
79	CTV 643	A 320	L	09.48	09.57	8	10.05	10.05	less than 10 min		
80	LNI 169	B 738	T	10.30	10.00	?	10.00	10.00			
81	LNI 680	B 739	T	09.50	10.02	12	09.50	09.50	less than 10 min		
82	GIA 308	B 738	L	10.05	10.05	8	10.25	10.13			
83	BTK 6572	A 320	L	09.45	10.07	?	?	?	less than 10 min		

84	GIA 351	B 738	L	10.00	10.09	6	10.20	10.15	less than 10 min	10:00-11:00	12
85	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	?	10.15	10.15			
86	SIY 254	B 738	L	09.28	10.17	10	10.00	10.27	20-40 min		
87	GIA 311	B 738	T	10.10	10.20	5	10.10	10.15	less than 10 min		
88	SIA 931	A 333	T	10.10	10.20	14	10.10	10.06	less than 10 min		
89	LNI 692	B 739	L	10.09	10.30	10	10.40	10.40			
90	LNI 791	B 739	L	09.30	10.33	10	09.50	10.43	20-40 min		
91	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	?	?	?	less than 10 min		
92	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.47	18	11.05	11.05	10-20 min		
93	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	16	10.45	10.45	less than 10 min	11:00-12:00	22
94	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.02	7	11.15	11.09	less than 10 min		
95	AWQ 321	A 320	L	10.25	11.07	5	10.30	11.12	20-40 min		
96	CTV 811		T	?	11.11	?	?	?			
97	GIA 364	CRK	L	11.10	11.14	6	11.20	11.20	less than 10 min		
98	GIA 313	B 738	T	11.10	11.16	16	11.10	11.00	less than 10 min		
99	LNI 365	B 739	L	11.15	11.17	18	11.35	11.35	less than 10 min		
100	GIA 342	B 738	T	11.05	11.19	14	11.05	11.05	less than 10 min		
101	CTV 654	A 320	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
102	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	?	11.20	11.20			
103	GIA 310	B 738	L	11.35	11.22	6	11.45	11.28	20-40 min		
104	CTV 876	A 320	L	10.55	11.25	10	11.15	11.35	10-20 min		
105	SIY 225	B 733	T	10.50	11.27	37	10.50	10.50			
106	IDX 393	A 320	L	12.00	11.29	?	?	?	less than 10 min		
107	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.41	?	?	?	less than 10 min		
108	AWQ 386	A 320	T	10.55	11.42	?	10.55	11.42	40 min - 1 hour		
109	CTV 786	A 320	T	11.45	11.45	?	11.45	11.45			
110	N 50953		L	?	11.47	?	?	?			
111	N 50953		T	?	11.47	?	?	?			
112	PK-GLO		T	?	11.50	?	?	?			
113	CTV 665	A 320	L	11.50	11.51	19	12.15	12.10	less than 10 min		
114	CTV 645	A 320	L	12.00	11.59	21	12.20	12.20			
115	LNI 695	B 738	L	11.50	12.02	8	12.10	12.10	10-20 min	12:00-13:00	22
116	BTK 6284	A 320	T	11.35	12.05	?	?	?	20-40 min		
117	BTK 7512	B 738	T	11.50	12.09	?	?	?	less than 10 min		
118	LNI 916	B 738	T	12.10	12.10	?	12.10	12.10			
119	CTV 633	A 320	L	11.55	12.11	4	12.15	12.15			
120	SVA 2064	B 744	L	12.40	12.15	?	?	?			
121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.17	32	11.45	11.45	less than 10 min		
122	LNI 177	B 739	L	11.51	12.19	10	12.10	12.29	10-20 min		
123	GIA 312	B 738	L	12.35	12.24	6	12.45	12.30	less than 10 min		
124	GIA 364	CRK	T	12.00	12.25	25	12.00	12.00	less than 10 min		
125	CTV 923	A 320	T	12.10	12.28	18	12.10	12.10	less than 10 min		
126	IDX 322	A 320	T	12.25	12.33	?	?	?	less than 10 min		
127	LNI 973	B 739	T	11.50	12.36	46	11.50	11.50			

128	CTV 790	A 320	T	12.45	12.40	10	12.30	12.45			
129	GIA 985	A 330	L	13.30	12.44	17	13.50	13.01			
130	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
131	LNI 681	B 739	L	11.30	12.46	4	12.50	12.50	10-20 min		
132	GIA 315	B 738	T	12.30	12.48	18	12.30	12.30	20-40 min		
133	WON 1835		L	?	12.50	?	?	?			
134	WON 1835		T	?	12.50	?	?	?			
135	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.50	?	?	?	10-20 min	13:00-14:00	14
136	CTV 632	A 320	T	12.45	12.58	13	12.45	12.45			
137	JSA 347	A 320	L	13.05	13.05	20	13.25	13.25	10-20 min		
138	LNI 837	B 738	L	12.25	13.09	10	12.45	13.19	less than 10 min		
139	SIY 555	B 733	L	12.55	13.12	3	13.10	13.15	less than 10 min		
140	LNI 178	B 739	T	13.00	13.30	30	13.00	13.00			
141	LNI 260	B 739	T	12.05	13.33	88	12.05	12.05			
142	GIA 317	B 738	T	13.30	13.37	9	13.30	13.28	less than 10 min		
143	CTV 644	A 320	T	13.30	13.43	13	13.30	13.30			
144	LNI 709	B 739	L	14.15	13.45	?	14.35	?			
145	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55			
146	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	?	13.45	13.45	less than 10 min		
147	GIA 314	A 332	L	13.50	13.48	5	14.00	13.53	less than 10 min	14:00-15:00	12
148	LNI 313	B 739	L	13.10	13.50	?	13.30	?			
149	LNI 363	B 738	L	13.45	13.51	14	14.05	14.05	less than 10 min		
150	BTK 6406	A 320	L	14.25	13.54	?	?	?	less than 10 min		
151	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.01	?	?	?	less than 10 min		
152	LNI 577	B 738	T	13.50	14.18	28	13.50	13.50	less than 10 min		
153	GIA 347	B 738	L	14.05	14.19	6	14.15	14.25	less than 10 min		
154	CTV 655	A 320	L	14.00	14.20	?	14.20	?			
155	CTV 808	A 320	T	13.55	14.21	26	13.55	13.55	less than 10 min		
156	LNI 223	B 738	L	14.15	14.25	10	14.35	15.35	less than 10 min		
157	JSA 248	A 320	T	14.05	14.25	20	14.05	14.05	less than 10 min		
158	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.35	6	14.10	14.41	20-40 min	15:00-16:00	17
159	GIA 355	B 738	L	14.20	14.43	5	14.40	14.48	less than 10 min		
160	LNI 917	B 738	L	14.55	14.50	?	15.15	?	20-40 min		
161	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 min		
162	GIA 670	CRK	L	13.20	14.54	4	13.30	14.58	20-40 min		
163	LNI 582	B 739	L	14.45	15.05	?	15.05	?	less than 10 min		
164	GIA 365	CRK	L	14.30	15.05	4	14.50	15.09	10-20 min		
165	LNI 598	B 739	L	14.50	15.10	?	15.50	?	20-40 min		
166	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.10	?	?	?	20-40 min		
167	GIA 319	A 332	T	15.00	15.16	19	15.00	14.57	less than 10 min		
168	LNI 269	B 739	L	15.50	15.20	?	16.10	?			
169	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.26	18	14.55	16.08	10-20 min		
170	GIA 316	B 738	L	14.55	15.27	3	15.03	15.30	10-20 min		
171	LNI 749	B 739	T	14.35	15.29	54	14.35	14.35			

172	LNI 366	B 738	T	14.45	15.32	47	14.45	14.45			
173	BTK 7515	B 738	L	14.35	15.35	?	?	?	less than 10 min		
174	GIA 671	CRK	T	14.55	15.40	12	14.55	15.28	less than 10 min		
175	GIA 338	B 738	T	15.35	15.43	14	15.35	15.29	less than 10 min		
176	SVA 2065	B 744	T	15.55	15.49	?	?	?			
177	GIA 365	CRK	T	15.40	15.56	16	15.40	15.40	less than 10 min		
178	LNI 220	B 739	T	15.15	15.58	43	15.15	15.15			
179	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10			
180	PK-CKH		T	16.04	16.04	?	?	?		16:00-17:00	7
181	GIA 321	B 738	T	15.50	16.29	14	15.50	16.15	10-20 min		
182	SIY 225	B 738	T	16.30	16.30	?	16.30	16.30			
183	LNI 581	B 739	T	15.40	16.37	57	15.40	15.40			
184	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.39	?	?	?			
185	GIA 344	B 738	T	16.35	16.44	19	16.35	16.25	less than 10 min		
186	GIA 318	A 332	L	16.35	16.46	4	16.45	16.50	less than 10 min	17:00-18:00	10
187	LNI 950	B 738	L	17.05	17.10	?	17.25	?			
188	CTV 181	A 320	L	17.00	17.10	10	17.20	17.20	20-40 min		
189	CTV 813	A 320	L	17.10	17.20	10	17.30	17.30	less than 10 min		
190	CPA 781	A 333	L	17.18	17.26	10	17.40	17.36	less than 10 min		
191	CTV 814	A 320	T	17.25	17.32	7	17.25	17.25	less than 10 min		
192	GIA 372	B 738	L	16.35	17.41	4	17.05	17.45	10-20 min		
193	LNI 221	B 739	L	17.55	17.45	?	18.15	?	10-20 min		
194	LNI 787	B 739	L	17.45	17.55	10	18.05	18.05	20-40 min		
195	GIA 448	B 738	L	17.15	17.55	5	17.25	18.00	10-20 min	18:00-19:00	20
196	LNI 693	B 739	T	16.50	17.58	67	16.50	16.50			
197	LNI 642	B 739	T	17.30	18.01	31	17.30	17.30	less than 10 min		
198	GIA 320	B 738	L	17.45	18.03	4	17.45	18.07	less than 10 min		
199	SLK 226	A 320	L	17.38	18.14	10	17.50	18.24	10-20 min		
200	CTV 901	A 320	L	18.10	18.20	10	18.30	18.30	10-20 min		
201	GIA 323	A 332	T	18.00	18.23	28	18.00	17.55	less than 10 min		
202	GIA 7309	AT 72	L	17.25	18.24	6	17.45	18.30	20-40 min		
203	CTV 812	A 320	T	18.10	18.26	16	18.10	18.10	less than 10 min		
204	LNI 368	B 739	T	17.45	18.28	43	17.45	17.45			
205	LNI 975	B 739	L	18.26	18.29	?	17.45	?			
206	AXM 362	A 320	L	20.10	18.29	?	20.20	?	less than 10 min		
207	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	00.00	18.40	18.40			
208	GIA 367	CRK	L	18.05	18.33	4	18.15	18.37	less than 10 min		
209	LNI 730	B 738	T	18.05	18.33	28	18.05	18.05			
210	CTV 646	A 320	T	18.20	18.35	15	18.20	18.20	less than 10 min		
211	LNI 696	B 739	L	18.00	18.36	?	18.20	?			
212	CTV 637	A 320	L	18.30	18.40	10	18.50	18.50			
213	GIA 373	B 738	T	17.45	18.40	15	17.50	18.26	10-20 min		
214	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	20-40 min		
215	SIY 267	B 735	T	18.50	18.50	?	18.50	18.50			

216	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.55	?	?	?	less than 10 min	19:00:20:00	19
217	GIA 630	CRK	L	18.50	19.02	8	19.00	19.10			
218	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.03	?	?	?	less than 10 min		
219	GIA 448	B 738	T	18.10	19.05	30	18.10	18.35	10-20 min		
220	CTV 818	A 320	T	19.00	19.08	8	19.00	19.00	less than 10 min		
221	GIA 349	B 738	L	19.10	19.10	4	19.20	19.14	less than 10 min		
222	LNI 585	B 739	T	18.45	19.16	31	18.45	18.45			
223	GIA 322	B 738	L	18.35	19.17	3	18.55	19.20	20-40 min		
224	SLK 225	A 320	T	18.40	19.19	15	18.40	19.04	less than 10 min		
225	CTV 636	A 320	T	19.20	19.20	?	19.20	19.20			
226	GIA 325	B 738	T	18.40	19.22	27	18.40	18.55	less than 10 min		
227	IDX 323	A 320	L	18.00	19.23	?	?	?			
228	LNI 682	B 739	T	18.45	19.24	39	18.45	18.45			
229	GIA 367	CRK	T	19.10	19.25	15	19.10	19.10	less than 10 min		
230	CTV 809	A 320	L	19.25	19.39	10	19.45	19.45	40 min - 1 hour		
231	LNI 592	B 738	L	19.30	19.40	10	19.50	19.50	20-40 min		
232	GIA 324	B 738	L	19.35	19.43	4	19.45	19.47	10-20 min		
233	LNI 990	B 739	T	19.45	19.45	?	19.45	19.45			
234	LNI 919	B 739	L	19.40	19.50	10	20.00	20.00	10-20 min		
235	LNI 314	B 739	T	19.15	19.59	44	19.15	19.15			
236	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.03	?	?	?	20-40 min	20:00-21:00	11
237	BTK 7519	B 738	L	20.05	20.05	?	?	?			
238	GIA 327	B 738	T	19.30	20.16	13	19.40	20.03	10-20 min		
239	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	less than 10 min		
240	CTV 900	A 320	T	20.15	20.44	29	20.15	20.15			
241	LNI 800	B 739	T	20.45	20.45	?	20.45	20.45			
242	GIA 855	B 738	L	20.45	20.49	10	20.55	20.59	less than 10 min		
243	GIA 329	B 738	T	20.30	20.51	19	20.30	20.32	less than 10 min		
244	LNI 696	B 739	T	19.00	20.57	117	19.00	19.00			
245	AWQ 387	A 320	L	19.50	20.59	6	20.00	21.05	more tjan 1 hour		
246	CTV 806	A 320	T	21.00	21.00	?	?	?	less than 10 min		
247	AXM 363	A 320	T	20.50	21.01	?	20.50	21.01	less than 10 min	21:00-22:00	12
248	RBA 795	A 320	L	21.15	21.03	?	?	?	less than 10 min		
249	GIA 326	B 738	L	20.55	21.08	6	21.05	21.14	10-20 min		
250	CTV 819	A 320	L	21.05	21.12	13	21.25	21.25	less than 10 min		
251	CAL 751	A 333	L	21.20	21.21	10	21.30	21.31	less than 10 min		
252	GIA 328	A 332	L	21.40	21.30	7	21.50	21.37	less than 10 min		
253	CTV 903	A 320	L	21.55	21.38	?	?	?	less than 10 min		
254	LNI 369	B 739	L	21.05	21.44	10	21.25	21.54	20-40 min		
255	BTK 7521	A 329	L	21.15	21.49	?	?	?	less than 10 min		
256	CTV 807	A 320	L	21.20	21.55	10	21.40	21.05	less than 10 min		
257	LNI 824	B 738	T	20.00	21.57	117	20.00	20.00			
258	IDX 8298	A 320	L	21.59	21.59	?	?	?			



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil lt.2, Kampus ITS Sukilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Ervina Ahyudanari, ME. PhD
NAMA MAHASISWA	: Dwangga Risky Nugraha
NRP	: 3113100088
JUDUL TUGAS AKHIR	: Evaluasi Kecukupan Apron dan Taxiway Bandar Udara Juanda Terhadap Total Pergerakan Pesawat Dalam Masa Transisi Pembangunan Terminal 3 Bandar.
TANGGAL PROPOSAL	:
NO. SP-MMTA	: 011242 / IT2. Y1.4.1 / PP. 05.02.00 / 2017

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	9/3 '17	Rekapitulasi Data	ke Angkasa Pura.	H H H H H
2.	27/3 '17	Atela Hasil Survey data primer Pengukuran jarak Data ke Melaporkan Rencana Survey ke AP	<ul style="list-style-type: none"> Cek teori Distribusi Hasil Survey Data block on/off Pengukuran jarak 	
3.	17/4 '17	<ul style="list-style-type: none"> Hasil survey Data block on/off Pengukuran Jarak 	<ul style="list-style-type: none"> Merapikan survey dengan data block on/off flight tower menghitung jarak yang dibutuhkan berdasarkan Buat excel simulasi forecasting dengan asumsi komposisi pesawat, fuhrmand Revisi jarak Peak hour Simulasi excel waktu per partisi 	
4.	2/5 '17	<ul style="list-style-type: none"> Merapikan survey dengan data block menghitung jarak yang dibutuhkan forecasting Revisi jarak 	<ul style="list-style-type: none"> Runway to exit taxiway 	
5.	4/5 '17	Perhitungan waktu per partisi	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung headway untuk rotasi Mencari pola distribusi inter arrival time Mencari batas delayed kenerhub tentang compliment yang dibayarkan untuk masalah antrian Simulasi Excel Masukkan teori di bab 2 	

)
queing.



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	:	
NAMA MAHASISWA	:	
NRP	:	
JUDUL TUGAS AKHIR	:	
TANGGAL PROPOSAL	:	
NO. SP-MMTA	:	

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
6.)	24/5-17	<ul style="list-style-type: none"> Membuat simulasi forecasting membuat analisis taxing conflict existing & forecasting. 	<ul style="list-style-type: none"> → Headway → Pola distribusi → batas delay kementerian → Simulasi eksisting. 	} <i>Uti</i>
7.)	26/5 '17	<ul style="list-style-type: none"> Simulasi Antrian Kontrol delayed OTP 	<ul style="list-style-type: none"> Taxing Conflict Penulisan Laporan Saran Antrian u/ kedepan penambahan server. Membuat Ilustrasi seperti terlampir. Draft 2 	

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Dwangga Rizky Nugraha yang memiliki nama panggilan dalam kehidupan sosialnya Dweng. Dilahirkan di Jakarta pada tanggal 23 November 1995 sebagai anak ke-2 dari 3 bersaudara. Penulis bertempat tinggal di Perumahan Griya Bintara Indah Kota Bekasi. Penulis telah menempuh jenjang pendidikan formal dimulai dari SDN 04 Pondok Kopi, SMPN 252 Jakarta, SMAN 8 Jakarta hingga akhirnya diterima sebagai mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan melakukan studi di S-1 Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada tahun 2013 dengan NRP 3113100088 melalui jalur SBMPTN. Selama masa perkuliahan penulis mengikuti berbagai kegiatan kemahasiswaan di tingkat departemen, fakultas maupun Institu. Penulis aktif dalam sebagai pengurus organisasi yakni sebagai staff Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa HMS FTSP ITS Periode 2014-2015 dan selanjutnya sebagai wakil ketua HMS FTSP ITS Periode 2015-2016. Penulis juga pernah bergabung sebagai anggota AD-HOC MWA WM ITS periode 2016. Pada akhir semester 6, penulis pernah mendapatkan kesempatan kerja praktek di SMCC-HK JO. pada proyek pembangunan MRT Jakarta.

E-mail : dwangga2311@gmail.com